

ÖZE ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VOM VERBAND DER ELEKTRIZITÄTSWERKE ÖSTERREICHS
ORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN NATIONALKOMITEES DER WELTKRAFTKONFERENZ

SCHRIFTLEITUNG: DR.-ING. KURT SELDEN, WIEN

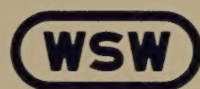
SPRINGER-VERLAG IN WIEN

14. Jahrgang

Juli 1961

Heft 7, Seite 281—308

ANLAGEN FÜR ENERGIEERZEUGUNG UND -VERTEILUNG



**SYNCHROME
BLINDLEISTUNGSMASCHINE
MIT
WASSERSTOFFKÜHLUNG**

geliefert für das
UMSPANNWERK HESSENBERG
der

Österr. Elektrizitätswirtschafts AG
(Verbund-Gesellschaft)

KOMPENSATION DER BLINDLEISTUNG

VERBESSERUNG DER NETZSTABILITÄT

STÜTZUNG BEI SPANNUNGS- UND FREQUENZEINBRÜCHEN

SIEMENS - SCHUCKERTWERKE GES. M. B. H.

WIENER STARKSTROM WERKE

Generalvertretung der SIEMENS-SCHUCKERTWERKE A.G. Berlin - Erlangen für Österreich



Der Elektrokühlschrank konserviert die Lebensmittel, arbeitet zuverlässig und sauber.

Besuchen Sie die neugestaltete Beratungsstelle der Wiener Stadtwerke-Elektrizitätswerke, VI, Mariahilferstraße 41, Telefon 57 64 61

Geöffnet: Montag bis Freitag von 8 bis 16 Uhr
Samstag von 8 bis 12 Uhr



FREISSLER

WIEN X, ERLACHPLATZ 2-4

Aufzüge · Elektrozüge · Rolltreppen

Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft

Herausgegeben vom Verband der Elektrizitätswerke Österreichs
Organ des Österreichischen Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz

Schriftleitung: Dr.-Ing. Kurt Selden, Wien
Springer-Verlag/Wien

14. Jahrgang Juli 1961 Heft 7

Inhaltsverzeichnis

Originalarbeiten:

PLOCEK, W., und L. SELTENHAMMER: Anlagekosten- und Baukostenbewegung im österreichischen Wasserkraftwerksbau, Februar 1959 bis 1. Januar 1961. Mit 4 Textabbildungen 281

OTT, G. M.: Geräte- und Verbrauchsanalyse im Haushalt. Mit 12 Textabbildungen (Schluß) 288

Mitteilungen aus aller Welt 299

Energiewirtschaftliche Kurzberichte 300

Zeitschriftenschau 303

Mitteilungen des Verbandes der Elektrizitätswerke Österreichs 305

Mitteilungen des Bundeslastverteilers 305

Buchbesprechungen 307

Personalnachrichten 308

Firmenverzeichnis

zu den in diesem Heft enthaltenen Anzeigen

	Seite
AEG-Austria	
Wien IV, Schwarzenbergplatz 11	III
Danubia A. G.	
Wien XIX, Krottenbachstraße 82—88	XI
Elektro-Starkstrom-Apparatebau	
Kravaric & Co.	
Wien XXIII, Atzgersdorf, Breitenfurter Str. 274	IV
Frauenthal Porzellanfabrik Figer & Co.	
Wien XVII, Bergsteiggasse 36—38	VII
Freissler Ing. A.	
Maschinen- und Aufzüge-Fabrik Ges. m. b. H.	
Wien X, Erlachplatz 2—4	II
Gesellschaft der Ludw. von Roll'schen Eisenwerke A. G.	
Klus/So/Schweiz	V
Haefely Emil & Cie A. G., Basel/Schweiz	
Generalvertretung für Österreich:	
Ing. Karl Wrba, Wien III, Weyrgasse 6	VI
Hannemann, Berlin-Frohnau	
Düsseldorf-Holths	
Gen.-Vertr.: Dipl.-Ing. Dkfm. L. Edtmayer,	
Wien XVIII, Plenergasse 13	VI
Impregna, Holzimprägnierungsges. m. b. H.	
Wien VII, Museumstraße 3	IV
MAN Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg	
Techn. Büro München, Bayerstraße 57	
Vertretung:	
Ing. J. Imführ	
Wien VII, Lerchenfelder Straße 143	VI
Metall- und Stahlbau Weng	
Admont/Stmk.	
Stadtbüro: Wien I, Schwarzenbergstraße 1—3	VI
OKA Oberösterreichische Kraftwerke Aktiengesellschaft	
Linz/Donau, Bahnhofstraße 6	XII

	Seite
Panhans Grand-Hotel	
Semmering	XII
Reimer & Seidel, Elektrizitätszählerfabrik	
Wien XVIII, Riglergasse 4	VII
Siemens & Halske Ges. m. b. H.	
Wien III, Apostelgasse 12	III
Siemens-Schuckertwerke Ges. m. b. H.	
Wien I, Nibelungengasse 15	Titelseite
Sprecher & Schuh Gesellschaft m. b. H.	
Linz/Donau, Frankstraße 51	IX
Springer-Verlag	
Wien I, Mülkerbastei 5	X
Wagner-Biró Aktiengesellschaft	
Wien V, Margaretenstraße 70	VIII
Wiener Stadtwerke - Elektrizitätswerke	
Wien IX, Mariannengasse 4	II
Zimmermann Richard G. m. b. H.	
Wien I, Wollzeile 12	IV

Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft

Für die Redaktion bestimmte Zuschriften und Manuskripte sind an die Schriftleitung, Wien IV, Brahmplatz 3, Besprechungsexemplare und Zeitschriften an Springer-Verlag, Wien I, Mülkerbastei 5, zu richten.

Aufnahmebedingungen: Die Manuskripte sollen in klarer Ausdrucksweise und unter Hingelassung jedes überflüssigen Ballastes abgefaßt sein. An Abbildungen ist nur das sachlich Notwendige zu bringen. Die Vorlagen für Abbildungen sind auf besonderen Blättern erwünscht. Von Photographien werden Hochglanzkopien erbeten; Strichabbildungen können entweder in Reinzeichnung (Beschriftung nur in Bleistift ausführen) oder in klaren, verständlichen Handskizzen bestehen. Die Beschriftung und nötigenfalls die Reinzeichnung nimmt der Verlag vor.

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der zum Abdruck gelangenden Beiträge sowie ihre Verwendung für fremdsprachige Ausgaben vor.

Den Verfassern von Originalbeiträgen und Berichten werden 50 Sonderabdrucke ihrer Arbeit kostenlos geliefert. Sie können weitere Sonderdrucke, und zwar bis zu 150 Exemplaren, gegen Berechnung beziehen.

Bezugsbedingungen: Der Bezugspreis der Zeitschrift beträgt jährlich DM 31.—, sfr. 31.70, Dollar 7.40, in Österreich S 184.—, zuzüglich Versandgebühren. Abonnements können bei jeder Buchhandlung des In- und Auslandes, für die Bundesrepublik Deutschland und Westberlin auch beim Springer-Verlag, Berlin-Wilmersdorf, Heidelberger Platz 3, aufgegeben werden. Abonnements, deren Abbestellung nicht spätestens 14 Tage vor Ablauf des Halbjahres erfolgt, gelten als erneuert. Einzelhefte können nur, soweit Vorrat vorhanden ist, abgegeben werden. Jährlich erscheinen 12 Hefte.

Anzeigenaufträge werden vom Verlag entgegengenommen. Anzeigen-Generalvertretung für die Bundesrepublik Deutschland und Westberlin: Springer-Verlag, Berlin-Wilmersdorf, Heidelberger Platz 3.

Springer-Verlag, Wien I, Mülkerbastei 5

Fernsprecher: 63 98 14 Δ

Telegrammadresse: Springerbuch

Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft

14. Jahrgang

Wien, Juli 1961

Heft 7

Anlagekosten- und Baukostenbewegung im österreichischen Wasserkraftwerksbau Februar 1959 bis 1. Januar 1961

Von WALTER PLOCEK und Dipl.-Ing. Dr. techn. L. SELTENHAMMER, Verbundgesellschaft, Wien

Mit 4 Textabbildungen

DK 621.316 : 69.003

Inhalt

1. Einleitung
2. Die Indexbewegung
 - 2.1 Allgemeines (mit chronologischer Übersicht der Kostenänderungen)
 - 2.2 Index der Baukosten (Tabelle 1, Abb. 1 und 1a)
 - 2.3 Index der ME-Kosten (Tabelle 2)
 - 2.4 Index der Anlagekosten (Tabelle 3, Abb. 2)
3. Vergleich mit Weltmarktpreisen (Tabelle 4)
4. Der konjunkturbedingte Bauindex (Abb. 3)
5. Entwicklung von Teilindices
6. Ausblick und Schluß
(mit voraussichtlicher Entwicklung; Abb. 4)

1. Einleitung

Diese (6.) Folge der Veröffentlichungen über die Anlagekosten- und Baukostenbewegung¹⁾ im österreichischen Kraftwerksbau wird zum Anlaß genommen, endgültig vom Berechnungsschema des verstorbenen Ob.Br. WAGENSONNER abzugehen und nur mehr das daraus entwickelte vereinfachte Indexverfahren²⁾ darzustellen. Die Berechtigung hierzu ist durch die Übereinstimmung der bisherigen Ergebnisse dieses Verfahrens mit jenen des ursprünglichen Schemas erwiesen. Außerdem zeigt die Praxis immer wieder, daß die effektiven Kosten über oder unter den mittels Index errechneten liegen, weil darin verschiedene Umstände keine Berücksichtigung finden, wie z. B. Produktivitätssteigerung, Rationalisierung, Konkurrenzlage (Konjunktur) usw., und jeder Index daher lediglich eine Richtgröße darstellen kann.

Aus der Umstellung ergeben sich einige Änderungen durch Fortfall verschiedener Tabellen und Zeichnungen, doch entsteht dadurch keine Lücke, weil in den letzten beiden Veröffentlichungen der Index nach dem vereinfachten Schema von 1938 an dargestellt wurde.

Die so gewonnenen Zahlenwerte werden hoffentlich dem Kreis der Interessenten ebenso nützlich sein wie bisher und so einen bescheidenen Beitrag zum Ausbau unserer Wasserkräfte darstellen.

- ¹⁾ 1. Folge: Wagensonner, ÖWW, Heft 1/2-1949.
2. Folge: Wagensonner, ÖWW, Heft 11-1950.
3. Folge: Seltenhammer, ÖZE, Heft 12-1953.
4. Folge: Seltenhammer, ÖWW, Heft 8/9-1956.
5. Folge: Seltenhammer-Plocek, ÖZE, Heft 7-1959.

²⁾ siehe 4. und 5. Folge (Anm. 1).

2. Die Indexbewegung

2.1. Allgemeines

Seit Einführung der 45-Stunden-Woche sind zwei Jahre vergangen. In dieser Zeit hat es sich erwiesen, daß die Folgen der Arbeitszeitverkürzung von der österreichischen Wirtschaft, wenn auch nicht ohne weiteres, so doch ohne größere Schwierigkeiten überwunden werden konnten. An Hand einiger Zahlen kann dies leicht nachgewiesen werden:

Trotz kürzerer Arbeitszeit stieg jeweils gegenüber dem Vorjahr³⁾ das Bruttonational-

produkt (real)	1959 um 4% und 1960 um 7%,
die Produktion	1959 um 4% und 1960 um 9%,
die Produktivität	1959 um 5% und 1960 um 6%.

Diese Leistungen sind auf vermehrten Einsatz von Arbeitskräften — das Jahr 1960 weist die geringste Arbeitslosenziffer seit Kriegsende auf —, verstärkte Investitionstätigkeit und nicht zuletzt auf stark erhöhte Produktivität zurückzuführen.

Auch die österreichische Bauwirtschaft hat an diesen Leistungen Anteil. Obwohl sie mit erheblichen Schwierigkeiten aus Mangel an Arbeitskräften zu kämpfen hatte, wird für das Jahr 1960 das Bauvolumen voraussichtlich wieder um 6 bis 8% höher als im Vorjahr sein.

Naturgemäß ergaben sich aus der Arbeitszeitverkürzung gewisse Preiskorrekturen, doch blieben solche durchaus im Rahmen der in früheren Jahren angefallenen Erhöhungen.

Im Anschluß an die letzte Veröffentlichung werden die nach dem 1. Februar 1959 eingetretenen Kostenveränderungen auf dem Bausektor chronologisch aufgezählt. Besonders hingewiesen sei auf die schon seinerzeit angekündigte Eisenpreiserhöhung, die in zwei Etappen durchgeführt wurde. Ein weiteres bedeutendes Ereignis war der Abschluß eines Kollektivvertrages für Baugewerbe.

Übersicht

(Kostenänderung seit April 1959)

1959: Holz	April	(von 850 S/m ³ auf 830 S/m ³)
	Mai	(von 830 S/m ³ auf 820 S/m ³)
Eisen	16. 6.	(von 3 250 S/t auf 3 610 S/t)

³⁾ Monatsberichte des Institutes für Wirtschaftsforschung, Heft 3/1961.

1960: Eisen	Januar (von 3 610 S/t auf 3 780 S/t)
Lohn und indirekter Sozialaufwand (Kollektivvertrag für Baugewerbe vom 17. 3. 1960)	1. 5. (Neue Lohn tafel, erhöhtes Weihnachtsgeld von 1,5 auf 2,8 h/48 h)
Sozialaufwand direkter (8. Novelle zum ASVG)	1. 5. (Krankenversicherung von 7,0 auf 7,3%)
Holz	Mai-Dez.(von 820 S/m ³ auf 860 S/m ³)
1961: Sozialaufwand direkter (8. Novelle zum ASVG)	1. 1. (Pensionsversicherung von 12 auf 13%)
indirekter	1. 1. (Weihnachtsgeld von 2,8 auf 3,5 h/48 h)
Frachtsätze (Tarife) der ÖBB	1. 1.
Holz	Januar (von 860 S/m ³ auf 870 S/m ³)

2.2. Index der Bauherstellungskosten

Entscheidend für die Erhöhung der Baukosten war der Abschluß einer neuen Lohn tafel zwischen Bundesinnung und Bauarbeitergewerkschaft. Diese Lohn tafel trat mit 1. Mai 1960 in Kraft und brachte eine Erhöhung des Mittellohnes um rund 6%, d. h. der Index der Lohnkosten stieg von 1 210 auf 1 287.

Eine neuerliche Mehrbelastung der Baukosten ergab sich aus der 6. Novelle zum ASVG, in welcher der Beitrag zur Krankenversicherung von bisher 7,0% auf nunmehr 7,3% des Lohnes festgesetzt wurde. Gleichzeitig wurde die Höhe des Weihnachtsgeldes neu geregelt (kollektivvertraglich) und nach der Dauer der Firmenzugehörigkeit gestaffelt, um der Fluktuation der Bauarbeiter Einhalt zu gebieten. Somit betragen ab 1. Mai 1960 die Kosten für Sozialaufwand (bei einem

angenommenen durchschnittlichen Mehrverdienst von 25% gegenüber Mindestlohn laut KV) 51,0% der Stundenlohnkosten (Stand Februar 1959: 48,5%) und ab 1. Januar 1961 53,0%, bewirkt durch weitere Erhöhung des Weihnachtsgeldes sowie Erhöhung des Pensionsversicherungsbeitrages von 12 auf 13% (8. Novelle zum ASVG).

Die Entwicklung der Stoffkosten war etwas ruhiger als die der Lohnkosten. Die seit längerer Zeit erwartete Eisenpreiserhöhung wurde in zwei Etappen durchgeführt, und zwar stieg der Rundeisenpreis im Juni 1959 von 3 250,— S/t auf 3 610,— S/t und ab Januar 1960 auf 3 780,— S/t. Die Preise für Holz erreichten im Mai 1959 mit 820 S/m³ ihren absoluten Tiefpunkt, auf welchem sie zunächst ein Jahr lang verblieben. Ab Mai 1960 begannen die Preise wieder leicht anzuziehen und stiegen dann bis Januar 1961 auf 870 S/m³ an. Ob damit die Aufwärtsentwicklung der Holzpreise abgeschlossen ist, läßt sich schwer vorhersagen.

Die seit längerer Zeit andauernden Gespräche über die Bundesbahn-Tarife haben ab 1. Januar 1961 zu einer Erhöhung geführt.

Der Index der Stoffkosten erhöhte sich auf Grund der veränderten Preisgrundlagen von 1144 im Februar 1959 um rund 3% auf 1176 im Mai 1960. Die Erhöhung der Holzpreise im Laufe des Jahres 1960 sowie die Änderung der Frachtsätze der Bundesbahn bewirkten eine weitere Indexsteigerung um 57 Punkte oder 4,8% auf 1233. Die Unternehmerzuschläge für Wagnis und Gewinn, Zentralregie und Umsatzsteuer sind nach wie vor unverändert.

Damit ist der Index der Bauherstellungskosten von Februar 1959 (= 1497) um rund 6,1% auf 1588 im Mai 1960 gestiegen und bis Januar 1961 um weitere 2,7% auf 1631.

Die Ergebnisse der vorstehend aufgezählten Veränderungen wurden in Tabelle 1 zusammengestellt und in Abb. 1 graphisch wiedergegeben. Die Zeichnung erfaßt nunmehr den Zeitabschnitt von 1951 (5. Lohn-Preis-Abkommen) bis 1970 in Richtung der Abszisse, und in der Ordinatenrichtung reicht sie von 900 bis 3 000 (logarithmische Teilung). Um einen Überblick über die Entwicklung von 1938 bis 1951 zu geben, wurde eine entsprechende Darstellung in kleinerem Maßstab beigelegt.

Tabelle 1. Kosten der reinen Bauherstellungen

Bezeichnung	Menge Einheit	März 1938		Feber 1959		Mai 1960		Jänner 1961		Index: RM 1938 = 100		
		Preis	Kosten	Preis	Kosten	Preis	Kosten	Preis	Kosten	Feber 1959	Mai 1960	Jän. 1961
Lohn	8 000 h	0,68	5 440	8,23	65 840	8,75	70 000	8,75	70 000	1 210	1 287	1 287
Soziale Aufwendungen	%	14,00	761	48,50	31 932	51,00	35 700	53,00	37 100	4 200	4 691	4 875
Zement	50 t	48,70	2 435	468,—	23 400	468,—	23 400	468,—	23 400	1 144	1 176	1 233
Holz	20 m ³	47,33	947	850,—	17 000	830,—	16 600	870,—	17 400			
Eisen	4 t	297,70	1 191	3 250,—	13 000	3 780,—	15 120	3 780,—	15 120			
Fracht	50 t/200 km	14,10	705	139,50	6 975	139,50	6 975	184,—	9 200			
Nettokosten	—	—	11 479	—	158 147	—	167 795	—	172 420	—	—	—
Zuschläge	%	13,70	1 572	23,50	37 165	23,50	39 432	23,50	40 519	2 360	2 508	2 577
Reine Baukosten	—	—	13 051	—	195 312	—	207 227	—	212 939	1 497	1 588	1 631

2.3. Index der ME-Kosten

Die Aufzeichnung der ME-Kostenentwicklung bereitet — wie schon früher angedeutet — immer wieder Schwierigkeiten und erfordert erheblichen Arbeitsaufwand. Aus diesem Grunde wurde bereits in der letzten Veröffentlichung eine Vereinfachung dadurch

eingeführt, daß für diese Kostengruppe nur die Generatorpreise als Maßstab der Kostenerhöhung Anwendung finden. Auch hier sind aber die aus Anboten gewonnenen Werte nur selten unmittelbar miteinander vergleichbar, da sie für Maschinen sehr unterschiedlicher Leistung und Konstruktion gelten und überdies



Abb. 1. Indexentwicklung der Kostenanteile für die reinen Baukosten

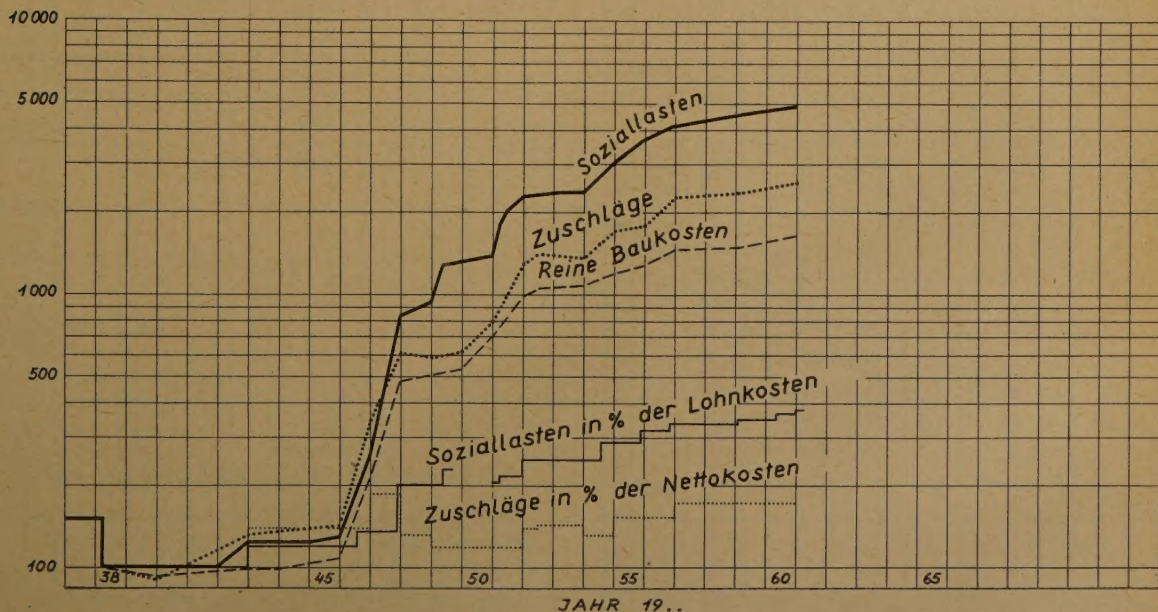


Abb. 1a. Indexentwicklung der Sozallasten und Zuschläge

meist auf anderer Preisgrundlage als die Baukosten erstellt sind. Um diesem Übelstand abzuweichen, wurde daher versucht, mit den für Lieferverträge üblichen Gleitklauseln die Preisbewegung auf dem ME-Sektor zu verfolgen und darzustellen.

Ausgangspunkt des neuen Berechnungsverfahrens sind die ME-Kosten des Jahres 1953 in Höhe von S 41 604,—, für welche eine Indexziffer von 1 168 ausgewiesen wurde, bezogen auf 1938 = 100. Mit den Ansätzen der zur Anwendung gelangten Gleitformel wurden für alle Stichtage ab 1953 Richtwerte errechnet, die von den in früheren Veröffentlichungen angegebenen Indexwerten kaum abweichen. Für Stichtage vor 1953 ist die Anwendung der Gleitformel nicht möglich, weil vor dieser Zeit andere Voraussetzungen herrschten: vor und während des Krieges lagen andere Produktionsverhältnisse vor, als sie in der Gleitformel zum Ausdruck kommen, und im 1. Dezennium nach Kriegsende wurde der Bedarf an Elektro-Großmaschi-

nen in der Hauptsache durch Importe gedeckt. Die neuen Berechnungsgrundlagen für die ME-Kosten sind in Tabelle 2 wiedergegeben, aus der auch die Zusammensetzung der verwendeten Gleitformel zu ersehen ist. Die Erhöhung der ME-Kosten seit dem letzten Stichtag resultiert im wesentlichen aus der 8%igen Lohnerhöhung ab 1. Januar 1960 einerseits und der Erhöhung der Grobblech-Grundpreise, die in zwei Etappen im Juni 1959 und Januar 1960 erfolgte, um insgesamt 15,6% andererseits. Der Index der ME-Kosten stieg somit um 10,2% von 1370 auf 1510.

2.4. Index der Anlagekosten

Die Anlagekosten ergeben sich aus den reinen Baukosten zuzüglich der Kosten für elektro-maschinelle Einrichtungen (ME). In der Zeit vom 1. Februar 1959 bis 1. Mai 1960 ist der Index der Anlagekosten von 1 470 um 6,9% bzw. 101 Punkte auf 1 571 gestiegen. Er erhöhte sich um weitere 2,2% auf 1 605 zum 1. Ja-

Tabelle 2. ME-Kosten

Bezeichnung	Menge Einheit	1953		1959		1960	
		Preis	Kosten	Preis	Kosten	Preis	Kosten
Lohn	3 650 h	5,70	20 805	7,68	28 032	8,30	30 295
Kupfer	236 kg	17,60	4 154	17,50	4 130	18,04	4 257
Grobblech	4 257 kg	3,91	16 645	3,91	16 645	4,52	19 242
Summe	—	—	41 604	—	48 807	—	53 794
Index (RM 1938 = 100)	—	—	1 168	—	1 370	—	1 510

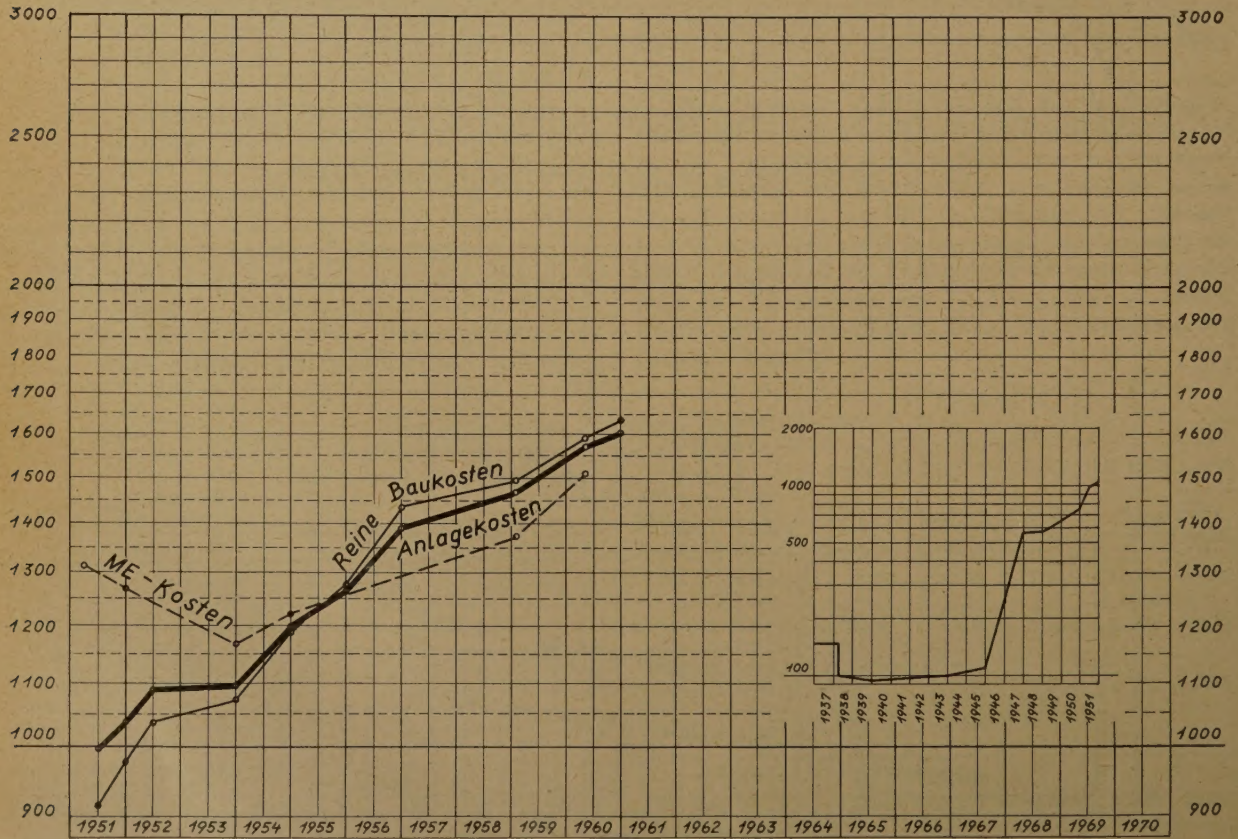


Abb. 2. Indexentwicklung der Kostenanteile für die Anlagekosten

nuar 1961. Somit haben sich die Anlagekosten in einem Zeitraum von nicht ganz zwei Jahren um mehr als 9% verteuert. Die Entwicklung der Anlagekosten ist in Tabelle 3 zahlenmäßig wiedergegeben, die graphische Darstellung erfolgte in Abb. 2.

Tabelle 3. *Anlagekosten*

Bezeichnung	März 1938	Feber 1959	Mai 1960	Jänner 1961
	RM	Schilling		
Reine Baukosten	13 051	195 312	207 227	212 939
ME-Kosten	3 562	48 807	53 794	53 794
Anlagekosten Index	16 613 100	244 119 1 470	261 021 1 571	266 733 1 605

3. Vergleich mit Weltmarktpreisen

Der vereinfachte Anlagenindex wird, so wie es bisher für den Index nach Wagensonner üblich war, mit dem allgemeinen Niveau der Weltmarktpreise und -löhne verglichen. Auch diesmal steigt der bereinigte Anlagenindex, der aus der Beziehung Anlagenindex zu mittlerem Weltindex entsteht, um immerhin 4% von Februar 1959 bis Mai 1960. Damit hält die Tendenz zur effektiven Verteuerung des heimischen Wasserkraftwerksbaues weiter an, wodurch der weitere Ausbau dieser so eminent wichtigen Sparte der Energiewirtschaft zumindest erschwert wird. Tabelle 4 zeigt die Daten für Februar 1959 und Mai 1960.

Tabelle 4. *Weltmarktpreise und -löhne*

Bezeichnung	Land)	März 1938	Feber 1959	Mai 1960
Lebenshaltungs- kosten	GB	100	223	223
	CH	100	183	185
	USA	100	209	212
Großhandelspreise	GB	100	376	380
	CH	100	219	221
	USA	100	243	245
Industrielöhne	GB	100	451	461
	CH	100	265	274
	USA	100	351	365
Mittlerer Weltindex		100	280	285
Index der Wasserkraftwerke		100	1 470	1 571
Bereinigter Index der Wasserkraftwerke		100	525	551

*) Abkürzung der Ländernamen gemäß internationalen Kraftfahrzeug-Kennzeichen.

4. Der konjunkturbedingte Baukostenindex

Eine nähere Untersuchung der derzeitigen effektiven Preise für Bauleistungen im Wasserkraftwerksbau zeigte einige bemerkenswerte Tatsachen. Werden Ausschreibungsergebnisse des Jahres 1954 (Anfang 1954) mit ähnlichen des Jahres 1959 verglichen, so ergibt sich, daß die Baukosten per 1959 um maximal 15 bis

20% gegenüber Anfang 1954 gestiegen sind. Im gleichen Zeitraum erhöhte sich aber der rechnungsmäßige Index (offizieller) von 1 072 um fast 40% auf 1 497.

Das bedeutet, daß durch Rationalisierung bzw. Mechanisierung der Baustellen sowie durch Produktivitätssteigerungen die angefallenen Preiserhöhungen weitgehend aufgefangen werden konnten. Auf Grund dieser Erkenntnis ist der Schluß naheliegend, daß gleitende Preise nicht mehr zwingend notwendig sind, wenn nach Abschluß eines Bauvorhabens bei Neuausschreibungen wieder ungefähr jenes Preisniveau erreicht wird, welches vor Eintreten der Preisgleitung Gültigkeit hatte.

Da der konjunkturbedingte Index mit 1 230 Punkten für Anfang 1954 um etwa 15% höher lag als der offizielle, läßt sich für 1959 der konjunkturelle Index mit $1\,230 \times 1,20 = 1\,475$ errechnen, der konjunkturelle Baukostenindex ist also praktisch mit dem offiziellen Index (1 497) identisch.

Allerdings konnte im Jahre 1960 bei Ausschreibungen vereinzelt auch festgestellt werden, daß die verstärkte Bautätigkeit im Wasserkraftwerksbau zu konjunkturbedingten Überpreisen bis 50% und mehr führte. Zum Teil ist dies eine Folge davon, daß den Unternehmern wesentliche Mehrleistungen von seiten der Arbeiterschaft abverlangt werden, deren Auswirkungen wir im Mittel auf etwa 5 bis 10% schätzen. Das ergäbe, auf den offiziellen Indexwert von 1 588 per Mai 1960 aufgestockt, einen konjunkturbedingten Baukostenindex von etwa 1 700. Die Darstellung der konjunkturellen Baupreisentwicklung erfolgt in Abb. 3.

5. Entwicklung von Teilindices

Die Ergebnisse von Ausschreibungen zeigen deutlich, daß die Kosten von Teilbauwerken und Baulosen durch die Bieter einheitlicher beurteilt werden, als dies bei Preisen der Einzelleistungen für die betreffenden Angebote der Fall ist. Während die Differenzen der Gesamtangebote, bei beschränkten Ausschreibungen, meist unter der 40%-Grenze liegen, sind bei den Einheitspreisen Unterschiede von 1 000% zwischen Bestbot und teuerstem Angebot keine Seltenheit.

Die Verfasser weisen immer wieder darauf hin, daß die von ihnen entwickelten Indexwerte nur Größenordnung und Tendenz der Bewegung der Baukosten insgesamt wiedergeben. Damit können wohl auf Grund von bekannten Kosten früher errichteter Anlagen die voraussichtlichen Kosten neuer Projekte abgeschätzt werden, für die Beurteilung von bestimmten Einheitspreisen jedoch ist die Anwendung der Indices kaum zu empfehlen. Diese bereits aus der einleitend erwähnten Erfahrung hervorgehende Tatsache wird durch Vergleich verschiedener Indices für Einzelleistungen (Teilindices) mit dem Gesamtindex bestätigt.

Die in Tabelle 5 angeführten Beispiele zeigen deutlich, wie stark mitunter Preise für Einzelleistungen in ihrer Tendenz von der Gesamtkostenentwicklung abweichen können. Während die Indexwerte für Stollenarbeiten nur geringfügig um die als Null-Linie gedachte Indexkurve für Baukosten schwanken, liegen die entsprechenden Werte für Betonarbeiten und Bewehr-

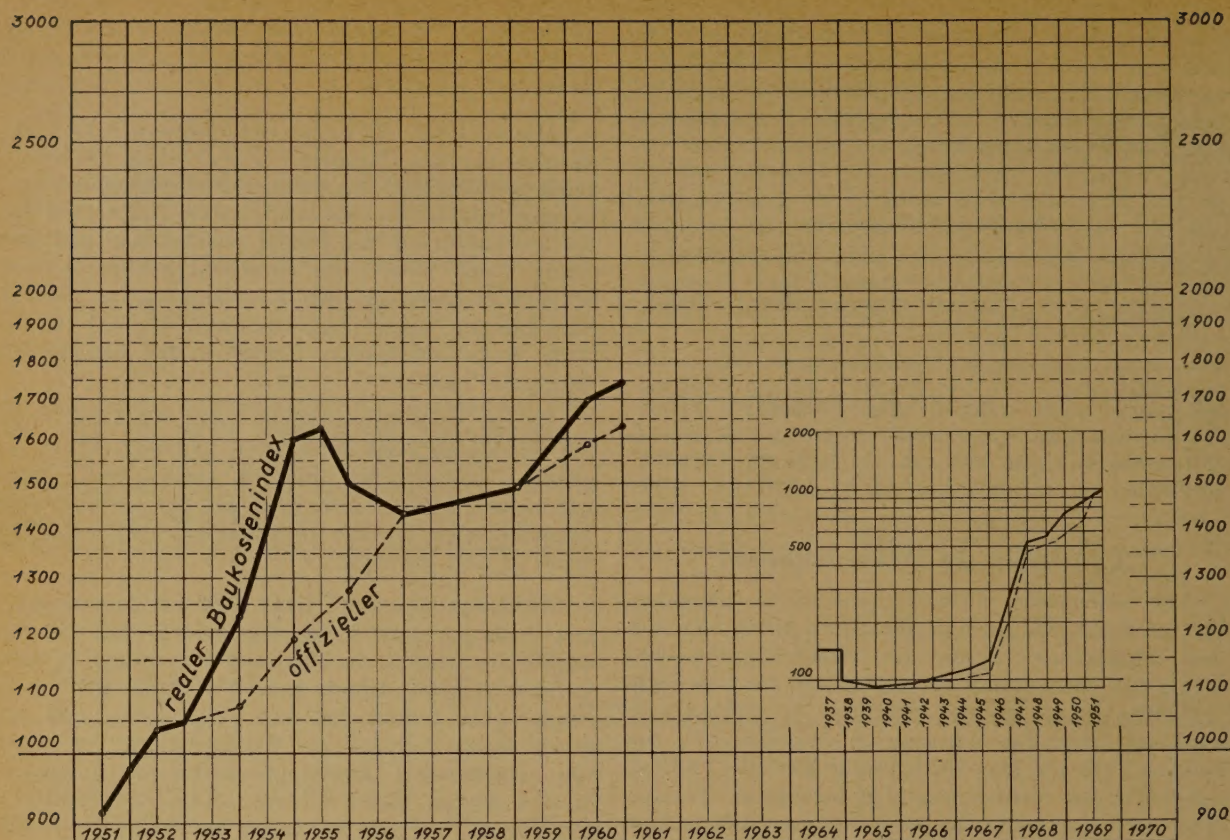


Abb. 3. Vergleich zwischen offiziellem und realem Baukostenindex

Tabelle 5. Teilindices

a — Stollenarbeit (Vortrieb und Ausbruch)

Jahr	Index der Baukosten	Teilindex	Differenz in % des Baukostenindex
1948	100	100	0
1953	206	192	— 7
1955	236	256	+ 8
1959	297	274	— 8

b — Beton (Herstellen und Einbringen)

1943	100	100	0
1948	480	473	— 1
1951	762	400	— 47
1958	1 455	880	— 39

c — Bewehrung (Rundeisen biegen und verlegen)

1948	100	100	0
1954	212	156	— 26
1958	285	218	— 23
1959	297	195	— 34

d — Schalung (Turbineneinlauf, Spirale und Turbinenauslauf)

1951	100	100	0
1958	191	232	+ 21
1959	199	224	+ 13

e — Holz (Materialgrundpreis)

1938	100	100	0
1948	505	486	— 4
1958	1 438	1 800	+ 25

rung deutlich darunter. Die ständig weitergetriebene Rationalisierung und Mechanisierung führten z. B. beim Beton zu einer praktisch fabrikmäßigen Herstellung und ermöglichen somit heute eine relativ billigere Betonherzeugung als vor zehn bis fünfzehn Jahren. Ebenso ist die Eisenarbeit durch Verwendung von Biegemaschinen und anderen Geräten vereinfacht und damit verbilligt worden. Wo es nicht oder nur in geringerem Umfang möglich ist, durch entsprechende, Arbeitskräfte sparende Maßnahmen die Kosten zu beeinflussen, wie z. B. bei den Schalungsarbeiten, macht sich dagegen deutlich eine überdurchschnittliche Preisauftriebstendenz bemerkbar, dies um so mehr, als auch die Holzpreise relativ stärker als andere Materialpreise angestiegen sind.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß Einzelpreise in ihrer Entwicklung uneinheitlicher und unruhiger sind als die Kosten von Teil- und Gesamtbauwerken, welche durch die Summe der Kosten aller Einzelleistungen bestimmt werden, wobei sich die Mehr- und Minderkosten derselben im allgemeinen die Waage halten dürften. Die an wenigen Beispielen aufgezeigten ziffernmäßigen Schwankungen der Einzelpreise sind aber nicht etwa als Genauigkeitsgrenzen des Gesamtindex aufzufassen, denn die aufgezeigten Tendenzen der Einzelpreisentwicklungen hängen naturgemäß mit den jeweiligen örtlichen, zeitlichen und konkurrenzmäßigen Bedingungen jener wenigen Baustellen zusammen, deren Preise die Grundlage der in Tabelle 5 zusammengestellten Indices bilden. Unter anderen Bedingungen könnten diese Tendenzen ziffernmäßig abgewandelt in Erscheinung treten.

6. Ausblick und Schluß

(mit voraussichtlicher Entwicklung)

Zunächst soll hier Rückschau gehalten werden, um aus den so gewonnenen Erkenntnissen fundierte Vorhersagen treffen zu können. Betrachtet man die Entwicklung der Bau- und Anlagekosten seit 1938, so lassen sich aus der graphischen Darstellung (Abb. 4) unschwer drei große Zeitabschnitte unterschiedlicher Tendenz erkennen:

1. Die RM-Zeit, die durch totalen Preisstop und Lenkung gekennzeichnet ist (1938 bis Anfang 1945),
2. die Nachkriegszeit von 1945 bis 1951; dieser Zeitabschnitt ist gekennzeichnet durch eine kontrollierte Lohnpreisspirale. Die wesentlichen Merkmale dieser Periode waren Materialknappheit und Schwarzmarkt sowie fünf Lohn-Preis-Abkommen.

3. Stabilisierung; gleichbleibende Notierungen des Schillings an den internationalen Börsen, eine ruhigere Entwicklung der Löhne und Preise, hohe Beschäftigungszahlen, steigende Produktion kennzeichnen die Zeitspanne ab 1952.

Für die folgenden Betrachtungen kann der erste Zeitabschnitt außer acht gelassen werden. Der Zeitraum von 1945 bis 1951 zeigt geradezu inflationistische Merkmale, steigen doch die Bau- und Anlagekosten innerhalb von sieben Jahren auf das rund Zehnfache (Abb. 4). Die Teuerung beträgt im Durchschnitt 38,5% pro Jahr. Erst die dritte, heute noch andauernde Periode bringt eine Beruhigung und Stabilisierung durch das Zusammenwirken verschiedener Faktoren, wie Steuerermäßigungen, gute Beschäftigungslage usw. Für die Zeit von Januar 1952 bis Mai 1960 läßt sich die Kostenerhöhung mit 6% jährlich errechnen. Diese 6% Teuerung jährlich würden bedeuten, daß die Baukosten sich in etwa

12 Jahren auf das Doppelte erhöhen, d. h. der Baukostenindex wird von 975 im Jahre 1952 (31. Dezember 1951) auf 1950 im Jahre 1963 (Ende) ansteigen. Für die Anlagekosten ergeben sich ähnliche Werte. Die Kostenerhöhung beträgt ab 1952 i. M. 5,1% p. a., und eine Verdopplung der Anlagekosten würde demnach innerhalb von rund 14 Jahren eintreten, also, ab 1952 gerechnet, etwa bis Ende 1965 von 1 037 auf 2 075.

Von Interesse ist es, jene Umstände aufzuzeigen, die für oder gegen die Weiterentwicklung der Bau- bzw. Anlagekosten mit der oben angedeuteten Tendenz sprechen.

Einige Anzeichen deuten darauf hin, daß in nächster Zeit ein verstärkter Preisauftrieb erfolgen wird. In erster Linie sei hier auf den Entwurf zur Kodifikation des Arbeitsrechtes verwiesen.

Wie von berufener Seite festgestellt wurde⁴⁾, hätte der vorgelegte Entwurf im Falle der Gesetzzerlegung eine Verteuerung der Lohnkomponente um 30% bei Einführung der 40-Stunden-Woche zur Folge. Bei einem Lohnanteil von rund 60% bedeutet dies eine Steigerung der Baukosten um 18%, die gesetzlich verankert wäre. Als theoretischer Termin für die Einführung der 40stündigen Arbeitszeit ist der 1. Januar 1963 vorgesehen. Wird nun berücksichtigt, daß eine solche allgemeine Lohnsteigerung sich mittelbar auch auf die Stoffpreise auswirken muß — wenn auch mit einer gewissen Phasenverschiebung und Dämpfung —, so ergibt sich daraus eine weitere Erhöhung der Baukosten. Insgesamt wäre also eine Erhöhung von sicher mehr als 20% innerhalb von zwei Jahren für die Baukosten gegeben. Aus dem langjährigen Durchschnitt von 6%

⁴⁾ BLUMAUER: „Was würde die angestrebte Kodifikation des Arbeitsrechtes in der Bauwirtschaft kosten?“ Berichte und Informationen, Heft 768-1961.

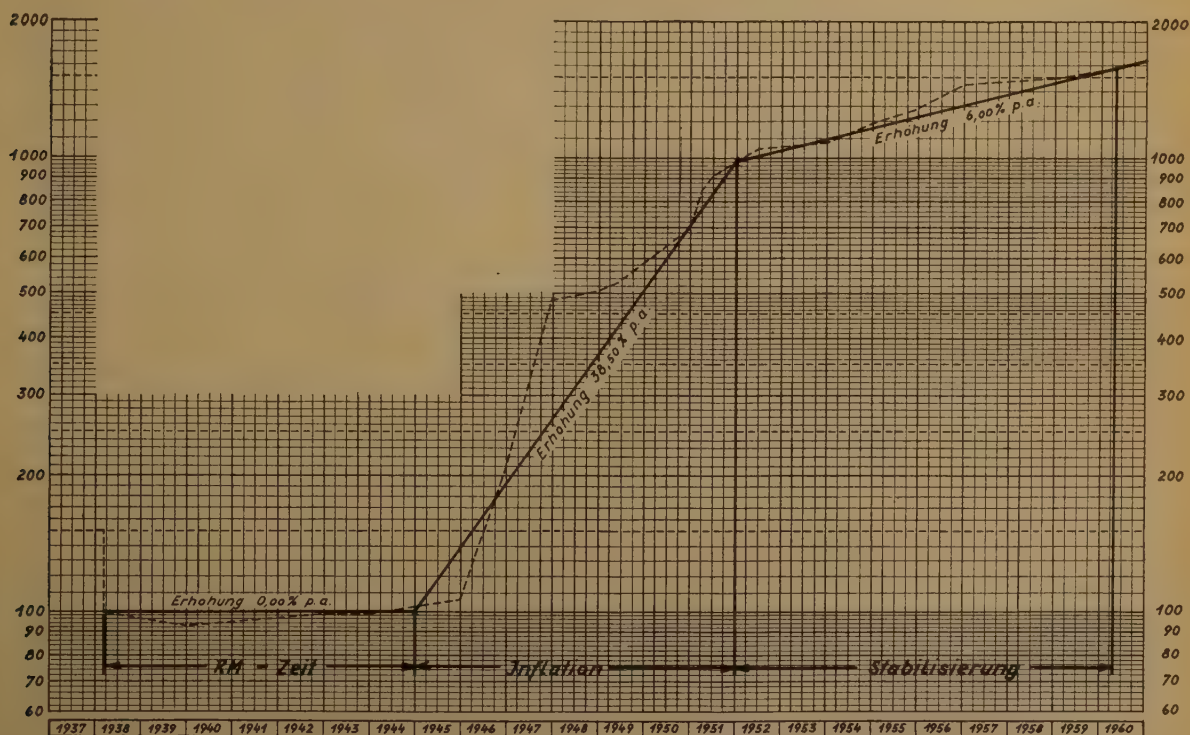


Abb. 4. Langfristige Tendenz der Baukostensteigerung

Baukostenerhöhung p. a. ergibt sich eine Steigerung von rund 12,5% für einen Zeitraum von zwei Jahren, das bedeutet, daß die Kodifikation des Arbeitsrechtes allein nahezu das Doppelte der üblichen Preisgleitung betragen würde.

Hinzu kommt, daß die Gewerkschaften über kurz oder lang echte Lohnerhöhungen fordern werden, weil durch die in jüngster Zeit erfolgten Erhöhung verschiedener Tarife (Bahn, Straßenbahn usw.) und Lebensmittelpreise (Brot usw.) der Reallohn geschmälert wurde. Im Baugewerbe spielt ferner die Tatsache, daß Mangel an Arbeitskräften herrscht, eine große Rolle, denn dieser Mangel führt dazu, daß Überzahlungen bis zu 30% keine Seltenheit sind. Die Bauarbeitergewerkschaft benützt diese Erscheinung geschickt dazu, bei passender Gelegenheit deren vertragliche Verankerung zu verlangen. Als Gegenmittel fordert die Bundesinnung die Arbeitsbewilligung für ausländische Arbeitskräfte, doch hatte sie bis vor kurzem keinen Erfolg. Uns erscheint allerdings fraglich, ob Österreich als Arbeitsland einen Anreiz bieten kann, da die Schweiz und Deutschland mit einer bereits eingespielten Organisation für Werbung und Betreuung und mit höheren Löhnen aufwarten können.

Alles zusammengenommen könnte also ein gewaltiger Ruck der Baupreise nach oben befürchtet werden. Gegen eine solche extreme Entwicklung sprechen aber derzeit folgende Tatsachen:

Gegen den vorliegenden Entwurf zur Neuordnung des Arbeitsrechtes werden nicht nur von den Interessenvertretungen der Arbeitgeber, sondern auch von der Währungsseite her ernste Bedenken vorgebracht. Auf die Dauer wird vielleicht die Einführung eines neuen Arbeitsrechtes nicht verhindert werden können, doch werden sicherlich die endgültigen Bestimmungen — wie in solchen Fällen üblich — einen Kompromiß zwischen den Forderungen der Arbeitnehmer, den berechtigten Wünschen der Arbeitgeber und dem Entwurf des Ministeriums darstellen.

Die Konjunktur läuft zwar augenblicklich noch auf Hochtouren, doch liegt eine „Rezession“, zumindest aber eine Stagnation der ständigen Ausweitung, durchaus im Bereich der Möglichkeit. Gesamtwirtschaftlich gesehen, wirken dahingehend die neuerliche Rezession

in den USA einerseits und die beschleunigte Abwicklung des EWG-Vertrages andererseits (Zollsenkungen), die sich für das der EFTA angeschlossene Österreich ungünstig auswirken.

Für die Bauwirtschaft ergibt sich im speziellen folgendes Bild:

Einer ständigen Verteuerung der Arbeitskräfte bei gleichzeitigem Mangel an solchen stehen eine Kürzung der Mittel für den Autobahnbau, verringerter Umfang des Wohnungsbaues und in zwei Jahren die Beendigung der laufenden Kraftwerksbauten gegenüber. In der letztgenannten Sparte ist es fraglich, ob der weitere Ausbau im bisherigen Umfang fortgesetzt werden soll, wobei die Aufbringung des steigenden Kapitalbedarfes, der Abbau der Kohlenvorräte, die Preissenkung bei Mineralöl und nicht zuletzt die künftige Zuwachsrate des Energiebedarfes entscheidende Fragen darstellen.

Die Kosten des Wasserkraftwerksbaues werden rein rechnerisch (offizieller Index) weiter ansteigen, vermutlich sogar stärker als bisher, weil die Forderungen, die in naher Zukunft an die Bauwirtschaft herangetragen werden, erhebliche Mehrkosten zur Folge haben dürften.

Andererseits ergibt sich bei veränderter Auftragslage ein Druck auf die Baupreise- der schon heute bemerkbar ist. Auch wenn die offiziellen Baukosten weiterhin ansteigen — auf Grund erhöhter Vertragslöhne usw. —, wird der reale Bauindex, der durch Konkurrenz bestimmt ist, voraussichtlich nur unwesentliche Erhöhungen erfahren.

Vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen, ist der Ausbau der heimischen Wasserkräfte von überragender Bedeutung für die Energiewirtschaft, steigt doch der Bedarf an elektrischer Energie jährlich um etwa 7%, das ist gleichbedeutend mit einer Verdoppelung innerhalb von zehn Jahren. Vorläufig steht uns Wasserkraft noch in ausreichendem Maße als Rohenergie praktisch kostenlos zur Verfügung, während alle übrigen Energieträger laufend einen erheblichen Betriebsaufwand erfordern. Auf lange Sicht gesehen, besteht daher die Notwendigkeit, sowohl die Baukosten selbst, die den überwiegenden Anteil der Anlagekosten von Wasserkraftwerken darstellen, möglichst niedrig zu halten als auch das erforderliche Kapital billig bereitzustellen, um die Amortisationsquote niedrig zu halten.

Geräte- und Verbrauchsanalyse im Haushalt

Von GEORG M. OTT, Berlin

Mit 12 Textabbildungen

DK 621.33:64

(Fortsetzung aus Heft 6)

In Tabelle VII, Abb. 9 und 10 ist das Merkmal Verbrauch geometrisch geschichtet, d. h. jede Verbrauchsklasse ist stets doppelt so groß wie die vorhergehende und halb so groß wie die folgende.

Es hat sich nämlich bei der Analyse von Nachfragemerkmalen immer wieder bestätigt, daß sie sich normal¹³⁾ verteilen, wenn sie logarithmisch klassifiziert

werden. Eine dieser Gaußverteilung 2. Art sehr ähnliche Kurvenform erhalten wir bei den Gerätegruppen¹⁴⁾

L/H	L/H/K	L/H'/K
L/K	L/H/W	L/K/S'
L/S'	L/H/S'	
und		
L/H/K	L/H/K/W	
L/H/K/S'	L/H/K/W/S'	

¹³⁾ Unter einer Normalverteilung verstehen wir die Verteilungskurve von Merkmalwerten nach Gauss, die zwischen dem linken und rechten Wendepunkt der Kurve 68,26 v. H. des gesamten Kurveninhalts einschließt. Die Kurve verläuft von der Mitte — dem Nullpunkt — aus nach beiden Seiten symmetrisch.

¹⁴⁾ Es bedeuten L \triangle Licht S' \triangle Kleinspeicher
H \triangle Vollherd K \triangle Kühlschrank
H' \triangle Kleinspeicher W \triangle Waschmaschine

Tabelle VII. Relative Verteilung der Anlagenzahl

Gerätegruppe	relative Häufigkeit	relative Anlagenzahl nach Gerätegruppen und Verbrauch von ... bis unter ... kWh					
		0 200	200 400	400 800	800 1600	1600 3200	3200 u. darüber
		v. H.					
Symbol	v. H.	1	2	3	4	5	6
L	10,8	6	15	42	32	4	1
L/H	18,7	1	3	24	55	16	1
L/H'	11,4	2	9	33	45	10	1
L/K	22,8	1	4	44	46	5	0
L/W	4,6	1	6	50	39	4	0
L/S'	2,9	1	8	40	45	6	0
L/H/K	6,3	0	1	12	62	24	1
L/H/W	2,1	0	1	12	63	23	1
L/H/S'	1,2	1	6	19	53	19	2
L/H'/K	1,9	0	2	20	63	14	1
L/K/W	4,4	1	1	35	57	5	1
L/K/S'	1,6	1	1	20	62	15	1
L/H/K/W	1,2	1	1	7	50	34	7

Legende:

L = Licht
H = Vollherd
H' = Kleinherd
S' = Küchenspeicher
K = Kühlschrank
W = Waschmaschine

Bei der Entwicklung neuer Tarife werden uns auch Verbraucherschichten interessieren, die wir durch eine Gaußverteilung 2. Art (logarithmische Wertefolge) nicht unmittelbar erhalten. In diesem Falle wenden wir die Methode der Großzahlforschung¹⁵⁾ an.

Dazu betrachten wir Abb. 11, die die Summenhäufigkeit der Tarifanlagen nach geometrischen Verbrauchsklassen wiedergibt. Diese akkumulierte Verteilung läßt sich durch vier statistische Maßzahlen beschreiben, von denen zwei unmittelbar abzulesen sind, die anderen beiden dagegen berechnet werden müssen. Wir erhalten den Zentralwert C im Schnittpunkt der Summenprozentlinie mit der Häufigkeitsabszisse 50 v. H. und die Grundstreuung g_s als Quotienten aus dem Zentralwert C und dem Merkmalwert g_5 (Schnittpunkt der Summenprozentlinie mit der Häufigkeitsabszisse 5 v. H.). Multiplizieren wir den Zentralwert mit der Grundstreuung g_s , so finden wir den Merkmalwert g_{95} . Diese doppelte Rechnung ist zugleich eine Probe; wir sollten sie wegen des eventuell nötigen Wertausgleichs nicht unterlassen. Während wir bei numerischer Verteilung die Streuung an den Zentralwert additiv anzubringen haben, geschieht es bei geometrischer Verknüpfung multiplikativ.

Bei der Gaußverteilung 2. Art steht die Dichte D (auch mode genannt) mit dem Mittelwert A und dem Zentralwert C in einem festen Verhältnis, dessen Größe von dem Logarithmus der Grundstreuung g_s abhängt. Hancock¹⁶⁾ und Kottler¹⁶⁾ haben eine Formel für den Faktor F_A entwickelt, mit deren Hilfe aus dem Zentralwert C der Mittelwert A und die Dichte D bestimmt werden können. Während Hancock ein ana-

¹⁵⁾ K. DAEVES, Rationalisierung durch Großzahlforschung; herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute in Gemeinschaft mit dem Rationalisierungs-Kuratorium der Deutschen Wirtschaft, Verlag Stahleisen M. B. H./Düsseldorf 1952, Seiten 13 bis 53.

¹⁶⁾ K. DAEVES, a. o. O., Seite 47.

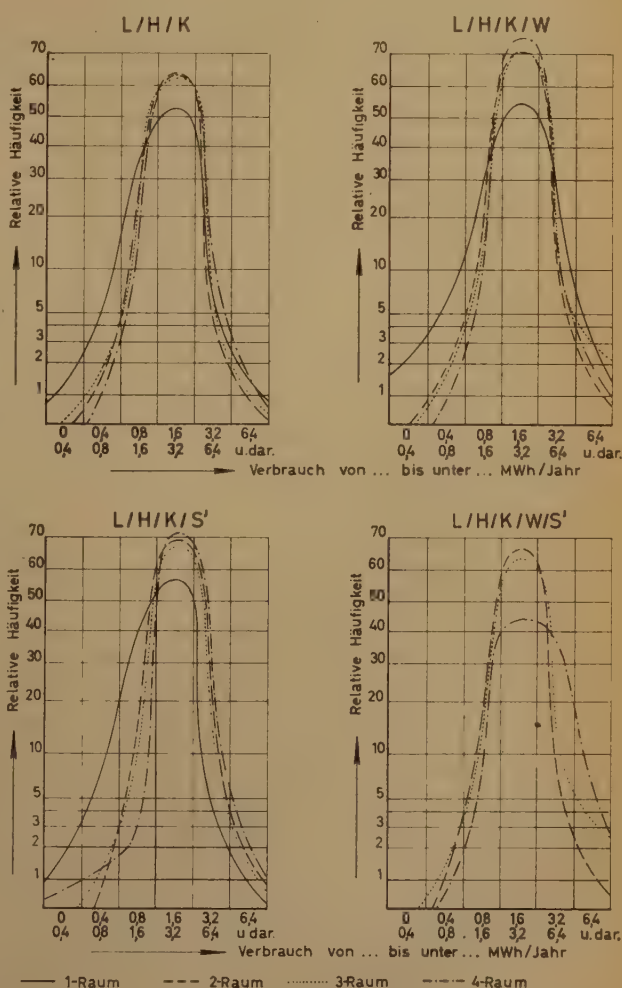


Abb. 10. Relative Häufigkeit von 4 Gerätearten nach Raumwohnungen und Verbrauch

lytisches Verfahren benutzt, geht Kottler von einem geometrisch-konstruktiven Verfahren¹⁷⁾ aus. Das Verfahren von Kottler ist jedoch infolge seiner graphischen Ausführung für die Praxis weniger geeignet. Nach dem

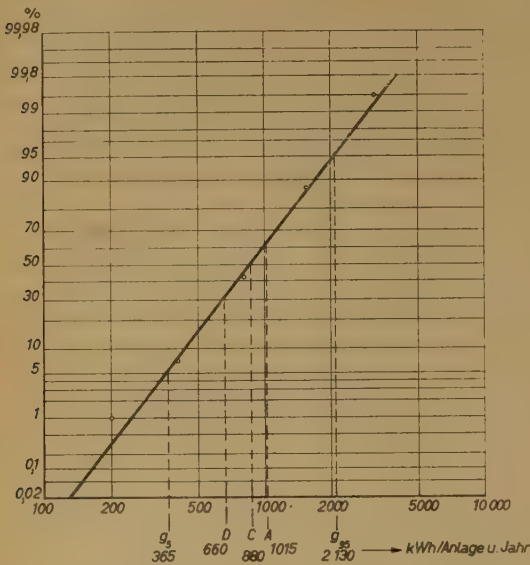


Abb. 11. Summenhäufigkeit der Anlagen nach geometrischen Verbrauchsklassen

analytischen Verfahren erhalten wir den Mittelwert A aus

$$A = F_A \cdot C \quad (3)$$

und die Dichte D aus

$$D = \frac{C}{(F_A)^2} \quad (4)$$

F_A wird durch den doppelt-logarithmischen Ausdruck¹⁸⁾

$$\log \log F_A = 0,628\,924 + 2 \log \log g_s - 1 \quad (5)$$

bestimmt. In dem in Abb. 11 angeführten Beispiel erhalten wir für $F_A = 1,153\,7$. Den Zentralwert C entnehmen wir dem Schnittpunkt der Summenprozentlinie mit der Häufigkeitsabszisse 50 v.H. Wir lesen an der Abszisse für den Zentralwert ab

$$C = 880 \text{ kWh/Jahr und Anlage};$$

somit erhalten wir als Mittelwert A

$$A = 1,153\,7 \cdot 880 = 1\,015 \text{ kWh/Jahr und Anlage} \quad (3.1)$$

und damit als Ergebnis für die Dichte:

$$D = \frac{880}{1,153\,7^2} = 660 \text{ kWh/Jahr und Anlage.} \quad (4.1)$$

¹⁷⁾ H. GEBELEIN und H.-J. HEITE, Statistische Urteilsbildung, Springer-Verlag, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1951, Seiten 43 bis 53.

¹⁸⁾ Hergeleitet aus

$$\log F_A = 0,5 \frac{1}{\log e} \left(\frac{q_s}{g_s} \right)^2 (\log g_s)^2.$$

Das Verhältnis $q_s : g_s$ ist konstant (0,6080), wobei sich die quadratische Streuung q_s auf eine statistische Sicherheit von 68,26 v.H. und die Grundspanne g_s auf $S = 90$ v.H. bezieht.

Nunmehr können wir die Verteilung der Anlagen nach Verbrauch durch folgende Maßzahlen kennzeichnen:

Dichte	$D = 660 \text{ kWh/Jahr und Anlage}$
Zentralwert	$C = 880 \text{ kWh/Jahr und Anlage}$
Mittelwert	$A = 1\,015 \text{ kWh/Jahr und Anlage}$
Merkmalwert	$g_s = 365 \text{ kWh/Jahr und Anlage}$
	$g_{95} = 2\,130 \text{ kWh/Jahr und Anlage}$

Grund-

$$\text{streuung} : g_s = 2,41^{19)}.$$

Darüber hinaus zeigt sich, daß außer diesen Maßzahlen auch jedes andere Ergebnis abgelesen werden kann. Ein Zahlenbeispiel möge das beweisen:

In den Verbrauchsklassen

100 – 200 kWh/Jahr und Anlage
und 200 – 400 kWh/Jahr und Anlage

liegen 1,0 v.H. und 6,3 v.H. der Anlagen.

Diese relativen Klassenumfänge finden wir, wenn wir von der Doppelklasse 100 – 400 kWh/Jahr und Anlage die Klasse 100 – 200 kWh/Jahr und Anlage abziehen.

Wir erhalten:

Abstand: 100 – 400 kWh/Jahr und Anlage = 7,3 v.H.

100 – 200 kWh/Jahr und Anlage = 1,0 v.H.

und daraus als Differenz:

200 – 400 kWh/Jahr und Anlage = 6,3 v.H.

Setzen wir diese Rechenmethode fort, so erhalten wir für die noch verbleibenden geometrischen Klassen:

400 – 800 kWh/Jahr und Anlage = 34,4 v.H.

800 – 1 600 kWh/Jahr und Anlage = 45,8 v.H.

1 600 – 3 200 kWh/Jahr und Anlage = 12,0 v.H.

3 200 – 6 400 kWh/Jahr und Anlage = 0,5 v.H.

Die geometrische Verteilung eines Merkmals ist nach dieser Darstellung ebenso einfach zu beschreiben wie die numerische. Wir können sie uns auch vorstellen als die additive Verknüpfung des logarithmischen Zentralwertes mit der logarithmischen Grundstreuung; an Stelle von

$$C \cdot g_s \pm 1 = 880 \cdot 2,41 \pm 1 \quad (6.1)$$

können wir also auch schreiben:

$$\log C \pm \log g_s = 2,944 \pm 0,382. \quad (6.2)$$

3.2.2.2.1.2. Mittelwert und Grenzen des relativen Verbrauchs

Die Anlagen lassen sich nach dem Verbrauch nur oberflächlich beschreiben. Wir wenden diese Darstellung deshalb nur bei solchen Aufgaben an, bei denen wir über keine weiteren Merkmale verfügen. Eine Reihe von Fragen werden sich aber bereits durch einfache statistische Maßzahlen beantworten lassen, wie

1. Mittelwert
2. Zentralwert
3. Dichte (mode)
4. Quartile und deren Abstände.

Die Wirksamkeit dieser Maße zeigen wir am besten an dem praktischen Beispiel in Tabelle VIII.

¹⁹⁾ Die Grundstreuung g_s ist identisch mit der statistischen Sicherheit $S = 90$ v.H.

Tabelle VIII. Relativer Stromverbrauch (kWh/Jahr/Anlage) der wichtigsten Gerätegruppen eines Vorzugstarifs

Gerätegruppe		Ver- brauchs- mittelw.	Verbrauchsgrenzen	
			die Hälfte aller Anlagen	am häufigsten wird
Symbol	relative Häufigk.		verbraucht zwischen	
			kWh/Jahr/Anlage	
	v. H.	1	2	3
L	10,8	750	440— 950	400— 500
L/H	18,7	1150	760—1430	800— 900
L/H'	11,4	980	590—1260	700— 800
L/K	22,8	890	620—1050	600— 700
L/W	4,6	840	560— 960	600— 700
L/S'	2,9	890	570—1120	500— 600
L/H/K	6,3	1340	960—1590	1200—1300
L/H/W	2,1	1400	1020—1600	1000—1100
L/H/S'	1,2	1300	820—1550	1400—1500
L/H'/K	1,9	1160	860—1430	900—1000
L/K/W	4,4	990	710—1150	700—1000
L/K/S'	1,6	1130	830—1380	800— 900
L/H/KW	1,2	1660	1090—1980	1200—1300
Teil- summe	97,4	1040	690—1260	700— 800

Legende:

- L = Licht
- H = Vollherd
- H' = Kleinherd
- S = Badespeicher
- S' = Küchenspeicher
- D = Durchlauferhitzer
- K = Kühlschrank
- W = Waschmaschine

Darin finden wir als ordnendes Merkmal die Gerätegruppe und als kennzeichnendes ihren relativen Anteil in der Gesamtheit. Nur bei Berücksichtigung dieses Gewichts können wir die Größe des Mittelwertes richtig beurteilen. Da der Mittelwert wohl den Schwerpunkt der Ursprungsreihe, nicht aber die Aufeinanderfolge ihrer Einzelwerte wiedergibt, enthält diese Abb. noch die statistischen Maßzahlen Dichte (mode) und Quartilabstand. Den Zentralwert²⁰⁾ haben wir aus Gründen der besseren Übersicht weggelassen. Während der Verbrauchsmittelwert (Spalte 1) eine Fiktion ist, gibt der häufigste Wert (Spalte 3) den bei mehreren Kunden in gleicher Höhe liegenden Verbrauch an. Im Gegensatz zum Mittelwert, der in der Ursprungsreihe nur scheinbar existiert, kommt der häufigste Wert in ihr tatsächlich vor.

Neben dem Mittelwert und der Dichte interessieren auch die Verbrauchsgrenzen. Den größten Aussagewert hat der sogenannte Quartilabstand, wie wir ihn aus der Differenz zwischen dem 3. und 2. Quartil erhalten. Er schließt 50 v.H. der Kunden ein, deren Verbrauch sich zu je einem Viertel um den Zentralwert gruppiert. Wir haben in Tabelle VIII das Wort Quartilabstand (Spalte 2) des besseren Verständnisses wegen allgemein definiert.

Wie wir solche Maßzahlen in praxi zu beurteilen haben, soll am Beispiel der Gerätegruppe L/H gezeigt werden. Diese Gruppe umfaßt 18,7 v.H. des gesamten Vorzugstarifs. Wir wissen damit, daß alle Maßzahlen dieser Gerätekombination das Ergebnis der Gesamtheit zu einem Fünftel beeinflussen werden. Anders ausge-

²⁰⁾ Unter Zentralwert verstehen wir hier die in der Mitte liegende Anlage einer nach fallendem Verbrauch geordneten Kundenreihe.

drückt: Wir würden einen logischen Fehler begehen, beurteilten wir diese und andere Maßzahlen ohne Rücksicht auf ihr Gewicht. Unsere Aussage ließe sich noch verbessern, wenn wir neben der Verbrauchsentwicklung einer Gerätegruppe auch die von den Kunden bevorzugten Geräte angeben könnten. Diese Information ist jedoch nur durch wiederholte Befragung der Kunden zu erhalten.

Die Gerätegruppe L/H verbraucht im Mittel (Spalte 1) 1150 kWh/Jahr und Anlage. Dieses fiktive Ergebnis kann auf mannigfache Weise zustande kommen. Im Grenzfall können alle Anlagen gleich oder alle verschieden verbrauchen. Denselben Verbrauchsmittelwert erhielten wir aber auch, wenn der größte Teil der Kunden wenig und nur ein verhältnismäßig kleiner Teil sehr hoch verbrauchte. Ein anschauliches Zahlenbeispiel zu dieser Problematik führt WAGEMANN²¹⁾ an: Ein Millionär und ein Habenichtes ergeben zusammen zwei Halbmillionäre. Mit dem Mittelwert allein können wir also keine zuverlässige Aussage über die in einer Gerätegruppe oder einem Tarif zusammengefaßten Kunden gewinnen. Dazu brauchen wir noch Zahlen, die auch die Verteilung der Ursprungswerte erkennen lassen. In Spalte 2 finden wir eine solche Maßzahl. Sie gibt an, zwischen welchen Grenzen die Hälfte aller Kunden liegt, wenn wir sie nach der Verbrauchsgröße ordnen. Danach verbrauchten 25 v.H. der Kunden mit den Geräten Licht und Vollherd unter 760 kWh/Jahr und Anlage und 25 v.H. über 1430 kWh/Jahr und Anlage; 50 v.H. finden wir innerhalb dieser Grenzen.

Die Maßzahl des Quartilabstands (Spalte 2) ergänzen wir noch durch die Dichte, auch häufigster Wert genannt. Leider sagt sie nichts darüber aus, wieviele Anlagen diesen Verbrauch haben, sondern nur darüber, welcher Verbrauch am häufigsten vorkommt. Im Beispiel der Gerätegruppe L/H ist es der Bereich zwischen 800 und 900 kWh/Jahr und Anlage. Dieses Ergebnis liegt unter dem Mittelwert. Den Quartilabstand (Spalte 2) können wir entweder unmittelbar den Ursprungswerten entnehmen oder mittelbar nach der Methode der Großzahlforschung²²⁾ berechnen. Da der häufigste Wert im Beispiel L/H nahe der unteren Grenze des Quartilabstands liegt, wissen wir, daß er wahrscheinlich im ersten Drittel der von kleinem nach großem Verbrauch geordneten Kunden anzutreffen sein wird. Diese Verbraucherschicht sollten wir insbesondere bei Tarifmaßnahmen beachten, weil sie von jeder Änderung, gleich welcher Art, am stärksten betroffen wird.

3.2.2.2.1.3. Zerlegung des Stromverbrauchs in eine lineare und quadratische Resolvente

Neben dem ordnenden Merkmal Gerät sollten wir auch den Taritraum²³⁾ erfassen. Damit wird es möglich, den Stromverbrauch nicht nur für jede Gerätegruppe, sondern innerhalb dieser Gruppen auch nach Wohnungen anzugeben. Darüber hinaus können wir den Stromverbrauch auch zusammengefaßt nach Tarifräu-

²¹⁾ E. WAGEMANN, Narrenspiegel der Statistik, Polygraphischer Verlag A.G., Zürich 1950.

²²⁾ S. Fußnote 15.

²³⁾ Anstelle des Taritraumes haben wir den Grundbetrag erhoben. Er läßt sich in das Merkmal Taritraum leicht umrechnen.

men betrachten. Für diesen Fall wollen wir zeigen, wie vorzugehen ist, wenn der Verbrauch anderen als linearen Gesetzen folgt.

Abb. 12 enthält den Verbrauch nach einem Vorzugstarif in Wohnungen mit 1 bis 10 Tarifräumen. Wir erkennen, daß der Verbrauch von Tarifraum zu Tarifraum ähnlich einer Parabel steigt. Er wird sich daher durch eine Funktion von der Form

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n \tag{7}$$

oder

$$y = a \cdot x^n \tag{8}$$

ausdrücken lassen. In dem vorliegenden Beispiel haben wir die additive Verknüpfung (7) gewählt, weil wir bei ihr aus dem linearen ($a_0 + a_1 x$) und dem quadratischen ($a_2 x^2$) Glied auf die Verbrauchsstruktur dieses Tarifs schließen können.

Der nunmehr aus folgenden drei Simultan-Gleichungen

$$\begin{aligned} a_0 n + a_1 [x] + a_2 [x^2] &= [y] \\ a_0 [x] + a_1 [x^2] + a_2 [x^3] &= [xy] \\ a_0 [x^2] + a_1 [x^3] + a_2 [x^4] &= [x^2 y] \end{aligned} \tag{9}$$

gefundene parabolische Ausdruck

$$A_n = 881 - 56 R + 27 R^2 \tag{7.1}^{24)}$$

ist außer in seiner Gesamtfunktion (7.1) auch in seinen Resolventen

$$A_{n1} = 881 - 56 R \tag{7.2}$$

und

$$A_{n2} = 27 R^2 \tag{7.3}$$

bildlich dargestellt.

Sowohl aus der absoluten als auch aus der relativen Darstellung ist zu entnehmen, daß die Wohnungen mit 4,7 Tarifräumen einen gleich großen linearen und quadratischen Verbrauchsanteil haben. Während die quadratische Resolvente A_{n2} in Wohnungen mit 1 Tarifraum kleiner als 5 v. H. ist, steigt sie in Wohnungen mit 3 Tarifräumen bereits auf mehr als 25 v. H. des Gesamtverbrauchs an. In Wohnungen mit 7 Tarifräumen erreicht sie bereits 75 v. H. des Gesamtverbrauchs. Von 11 Tarifräumen an hat sich das Verhältnis

$$\frac{\text{quadratische Resolvente}}{\text{linearer Resolvente}} \text{ des 1-Raumes}$$

umgekehrt. Dort beträgt die quadratische Verbrauchsresolvente fast 95 v. H. der gesamten nutzbaren Abgabe.

Schwieriger als das Herausarbeiten von zwei Verbrauchsresolventen ist ihre Beurteilung. Wie sollten wir auch eine negative und positive lineare Verbrauchskomponente interpretieren und die daraus gezogene Erkenntnis auf die Entwicklung neuer Tarife anwenden? Betrachten wir die linearen und nichtlinearen Gleichungsglieder, und zwar losgelöst von der Gerätestruktur, so erfahren wir zunächst nur, daß die Verbräuche der Wohnungen mit 1, 2 und z. T. auch 3 Tarifräumen schwach steigen und daß außer einem negativen starken linearen Einfluß auf den Verbrauch auch ein geringer positiver quadratischer des Raumes vorzuliegen scheint. Erst von Wohnungen mit vier und mehr Räumen an macht sich — bei gleicher linearer Resolvente — ein stärkerer quadratischer Einfluß des Verbrauchs be-

merkbar. Darüber hinaus, wie wir sagen, daß die beanspruchte Leistung wahrscheinlich ein viel schwächeres quadratische. Da der Verbrauch haben wird; damit dürfte die Nutzungsdauer, insbesondere für Wohnungen von zwei und mehr Tarifräumen, überproportional steigen.

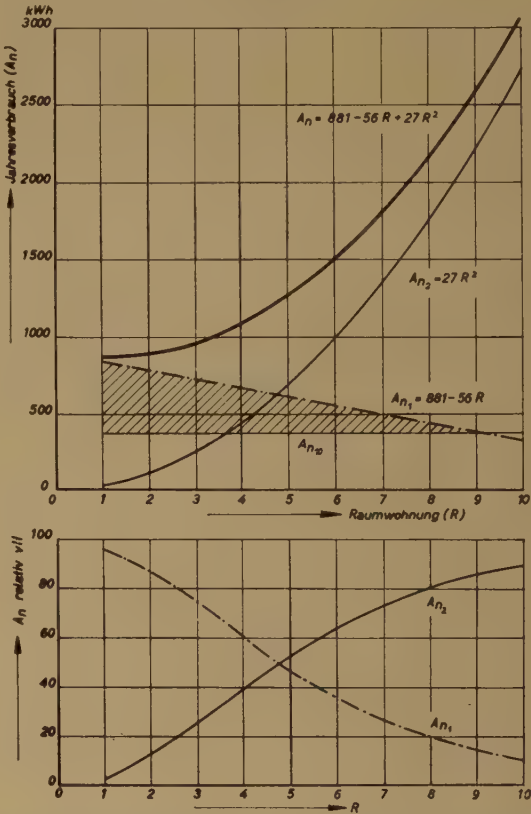


Abb. 12. Jahresstromverbrauch A_n je Raumwohnung und seine Zerlegung in die lineare und quadratische Resolvente A_{n1} und A_{n2}

Die lineare Verbrauchsresolvente A_{n1} nimmt von Tarifraum zu Tarifraum ab. Diesen negativen Verlauf können nur solche Geräte verursachen, deren Verbrauch von den Merkmalen „Tarifraum“ und „Familiengröße“ unabhängig ist. Dazu dürfen wir rechnen den Stromverbrauch A_{n10}

1. für Licht in Diele und Küche
2. für Rundfunk und Fernsehen

Dieser Verbrauch macht 350—400 kWh/Jahr und Anlage aus. Der Anteil ist in Wohnungen mit ein bis neun Tarifräumen gleichmäßig verteilt, so daß zwischen den linearen Resolventen A_{n1} und A_{n10} noch ein Verbrauchsdreieck verbleibt, das bei Wohnungen mit einem Tarifraum 350—400 kWh/Jahr und mit neun und mehr Tarifräumen null kWh betragen wird. Nunmehr bleibt noch festzustellen, von welchen Geräten dieser von Raum zu Raum sinkende Verbrauch eigentlich verursacht wird. Wir werden bei einer logischen Betrachtung der einzelnen Geräte sehr schnell herausfinden, daß es einen Verbraucher, dessen Energieaufnahme von Tarifraum zu Tarifraum zurückgeht, gar nicht geben kann. Dieses Verbrauchsdreieck ist somit nur scheinbar vorhanden. Es gleicht lediglich die quadratische Resolvente A_{n2} auf Grund der im Versor-

²⁴⁾ Hierin bedeuten: $A_n \triangle$ nutzbare Abgabe
und $R \triangle$ Tarifraum.

gungsgebiet nur zur Hälfte gesättigten Geräte aus. Durch sie wird wohl die Verteilung der Geräte im Tarif, nicht aber die Verteilung im einzelnen wiedergegeben. Übersichtlich die Geräte mit hohem Anschlußwert nämlich erst einmal den Anteil 50 v.H., so wird die lineare Resolvente nicht nur in die Horizontale einschwenken, sondern auch das quadratische Glied auf weniger als 10 v.H. abnehmen. Diese Entwicklung der partiellen Resolventen werden wir verstehen, wenn wir den Wohnungen mit zunehmendem Taritraum auch eine zunehmende Familienkomponente zuordnen. Obwohl diese Größe von Raum zu Raum unterproportional steigt, darf sie als Einfluß des Stromverbrauchs nicht unterschätzt werden.

Die Tatsache, daß mit zunehmender Elektrifizierung die quadratische Resolvente des Stromverbrauchs mehr und mehr zur linearen wird, sollten wir bei der Preisbildung nicht unberücksichtigt lassen. Das gilt um so mehr, als wir diese Entwicklung wohl beim Verbrauch, nicht aber in der gleichen Intensität bei der Gruppenleistung zu erwarten haben. Daher wird mit zunehmender Familiengröße und zunehmender Wohnungsgröße die Benutzungsdauer zurückgehen. Dieses Gefälle ist jedoch so gering, daß wir auch in naher Zukunft die Kunden mit Wohnungen von ein bis vier Tarifräumen, entgegen der jetzigen Regelung im Grundpreistarif, an der Deckung der fixen Kosten gleichmäßig zu beteiligen haben.

Da im Vorzugstarif die Küche der am stärksten elektrifizierte Raum ist, und die Benutzungsdauer sich bei zunehmender Raumzahl nur wenig ändert, sollte der Preis statt nach der Raumzahl nach den Kriterien „Leistung“ oder „Arbeit“ berechnet werden. Am einfachsten ließe er sich nach dem Verbrauch ausrichten. Obwohl wir den Strompreis am besten nach dem aus „Arbeit“ und „Leistung“ gebildeten Quotienten „Benutzungsdauer“ bemessen sollten, müssen wir vorläufig wegen eines noch fehlenden wirtschaftlichen Analyseverfahrens darauf verzichten. Der beste Ausweg wäre eine Lösung, bei der wir das Kriterium Arbeit schichten (Zonentarif) und damit den Kunden bei zunehmendem Verbrauch, also fallenden relativen Kosten (Pf/kWh) anreizen, die vorhandenen Geräte großzügiger zu nutzen und darüber hinaus weitere anzuschaffen.

3.2.2.2.2. Gerät

3.2.2.2.2.1. Verbrauch und Verbrauchsvielfache einiger Geräte bei kombinationsfreier und kombinationsgebundener Anwendung

Bei dem Ausbau von Kraftwerken und Netzen dürfen wir nicht übersehen, daß der Leistungs- und Arbeitsbedarf, beispielsweise im Haushalt, nicht nur von der Art und Zahl der Geräte, sondern auch von ihrer Kombination beim Kunden abhängt. Die Benutzungsdauer eines Gerätes geht nämlich zurück, wenn sich die Nutzenergie auch in anderen Wandlern substituieren läßt. Wir dürfen deshalb den Zugang an Anschlußwert nicht losgelöst von der Gerätekombination betrachten. Es genügt z. B. nicht zu wissen, daß im Versorgungsgebiet $p\%$ Herde, $q\%$ Kleinspeicher und $r\%$ Waschmaschinen vorhanden sind, sondern es muß auch bekannt sein, ob diese Geräte einzeln oder kombiniert vorkommen. Darüber hinaus müssen wir auch die Ent-

Tabelle IX. Stromverbrauch einiger Geräte eines Vorzugstarifs bei kombinationsfreier und kombinationsgebundener Verwendung

Gerät	Relativer Stromverbrauch		Vielfache oder Teile von Licht	
	kombinations-		frei gebunden	
	kWh/Jahr/Anlage			
	1	2	3	4
Licht- + Kleingeräte	750		10/10	
Herd	Voll-	S 260	6/10	3/10
		S' 390		5/10
		D 320		4/10
		W		
	Klein-	W 260	3/10	3/10
	Bade-	H 280	6/10	4/10
		H'' 770		10/10
Speicher	Klein-	H 120	3/10	2/10
		H'' 400		5/10
		W 300		4/10
Durchlauferhitzer		H 80	2/10	1/10
		H'' 160		2/10
Waschmaschine		H 320	2/10	4/10
		H' 90		1/10
		H'' 90		1/10
		S' 190		3/10
Kühlschrank		160	2/10	

Legende:

L = Licht- + Kleingeräte

H = Vollherd

H' = Kleinherd

S = Badespeicher

S' = Kleinspeicher

D = Durchlauferhitzer

W = Waschmaschine

K = Kühlschrank

H'' = Gasherd

wicklung einiger wichtiger Gerätegruppen beobachten, um den wahrscheinlichen Last- und Verbrauchszugang der nächsten Jahre angeben zu können. Wollen wir nun ein Teilgebiet unserer Versorgung beurteilen, z. B. eine neuerbaute Siedlung, so ist es wegen ihrer vorwiegend einheitlichen Elektrifizierung leicht, die Merkmale Last und Verbrauch zu schätzen. Auf keinen Fall dürfen wir der Planung den Last- oder Verbrauchsmittelwert des kombinationsfreien Gerätes allein zugrunde legen.

In Tabelle IX haben wir den relativen Stromverbrauch der kombinationsfreien und kombinationsgebundenen Geräte sowie Verbrauchsvielfache und -teile von Licht zusammengestellt. Wir finden für Licht und Kleingeräte einen Verbrauch von 750 kWh/Jahr und Anlage. Licht kommt nur kombinationsfrei vor, denn es läßt sich in anderen Geräten nicht erzeugen. Bei den Geräten Herd, Warmwasserbereiter und Waschmaschine dagegen lassen sich die Nutzenergien substituieren. Das hat zur Folge, daß wir für dasselbe Gerät je nach der Gerätekombination einen verschiedenen Verbrauch erhalten.

Aus der Tabelle ersehen wir weiter, daß der kombinationsfreie Stromverbrauch des Vollherdes, der den gesamten Vorzugstarif repräsentiert, um mehr als ein Drittel zurückgeht, wenn außer dem Herd noch ein Badespeicher vorhanden ist. Dagegen bleibt der Verbrauch bei Vorhandensein eines Kleinspeichers fast unverändert. Das ist zunächst unverständlich, da wir bei dieser Kombination erwarten müßten, daß das warme Wasser sowohl auf dem Herd als auch im Speicher

bereitet wird. Wahrscheinlich finden wir diese Gerätegruppe bei Kunden, deren Verbrauch über dem der reinen Vollherdgruppe liegt, weil sie mehr Personen als bei der Gerätegruppe L/H umfassen oder andere Verbrauchsgewohnheiten haben. Das Verhalten der Gerätegruppe L/H/S' kann nicht durch den Arbeitspreis begründet sein. Der Stromverbrauch für den Herd geht nämlich auch in Haushalten, in denen das Warmwasser in Durchlauferhitzern bereitete werden kann, um fast ein Viertel zurück. Der unterschiedliche Rückgang läßt sich daraus erklären, daß der Speicher, bei dem das Wasser stets auf eine bestimmte Temperatur vorgewärmt und daher sofort gebrauchsfertig ist, dem Durchlauferhitzer vorgezogen wird. Die Zeit zwischen der Wahl des Gutes und seiner Verwendung ist demnach der Grund für die stärkere Benutzung des Badespeichers.

Interessant ist die Verbrauchsentwicklung bei den Warmwasserbereitern, wenn wir den elektrischen Vollherd mit dem Gasherd vergleichen. Der Verbrauch des Badespeichers, der in Verbindung mit dem elektrischen Vollherd um mehr als ein Drittel zurückgeht, steigt bei der Kombination mit einem Gasherd auf das 1,7-fache. Daraus dürfen wir schließen, daß der Kunde den Wettbewerb „Strom/Gas“ anders sieht, als wir es anzunehmen pflegen. Eine Reihe von Kunden verteilt die Nutzenergie so auf elektrische und Gasgeräte, daß sich die Rechnungsbeträge je Inkasso angleichen.

Die gleiche Verbrauchsstruktur wie der Badespeicher zeigt auch der Kleinspeicher. Bei Verwendung einer Waschmaschine erreicht er aber immer noch das 1,5fache des nicht kombinierten Verbrauchs. Danach bevorzugen also Haushaltungen mit zweischieniger Versorgung den elektrischen Kleinspeicher gegenüber dem Gasherd. Bei ausschließlicher elektrischer Versorgung verhält sich der Kunde aber anders; er bereitet das Warmwasser nur zum Teil im Kleinspeicher. Wie die Speicher werden auch die Durchlauferhitzer bei der Kombination mit einem Gasherd am stärksten benutzt.

Den Verbrauch der Waschmaschine finden wir in vier Kombinationen. Er ist nur scheinbar am größten in Verbindung mit dem elektrischen Vollherd. Wie bei der Verbindung mit dem Kleinerd handelt es sich nämlich auch hier um eine Verbrauchergruppe, deren Einflußgrößen quantitativ wirksamer sind als die der übrigen Gruppen. Das ersehen wir am besten aus dem Verbrauch des zu dieser Kombination gehörenden Vollherds (660 kWh/Jahr)²⁵⁾. Er beträgt das 1,6fache des kombinationsfreien Verbrauchs (420 kWh/Jahr). Somit darf es nicht verwundern, wenn wir hier einen verhältnismäßig hohen Verbrauch der Waschmaschine erhalten.

Bei ihrer Kombination mit Kleinerd und Gasherd verbraucht die Waschmaschine nur wenig mehr als die Hälfte ihres kombinationsfreien Verbrauchs. Daraus läßt sich schließen, daß bei dieser Kombination das zum Waschen benötigte Wasser aus anderen Bereitern zugeleitet wird. Vollbenutzt ist die Waschmaschine offenbar bei ihrer Kombination mit dem Kleinspeicher.

Wie die Geräteart „Licht + Kleingeräte“ kommt auch der Kühlschrank nur kombinationsfrei vor, und zwar mit dem Verbrauch wie die Waschmaschine. Die-

²⁵⁾ Dieser Verbrauch geht aus der Tabelle IX nicht hervor.

ser Verbrauchsmittelwert schwankt aber innerhalb des Tarifs infolge von Einflüssen, wie soziale Stellung, Familiengröße, Einkommen, Zahl der arbeitenden Familienmitglieder u. a. von Gerätegruppe zu Gerätegruppe nicht unwesentlich. Er ist daher nur für den hier untersuchten Tarif typisch.

Die in dieser Tabelle enthaltenen Vielfachen oder Teile zeigen das Verhältnis des kombinationsfreien und kombinationsgebundenen Verbrauchs zu Licht.

Um den Gesamtverbrauch in seine kombinationsgebundenen Komponenten aufzuspalten, müssen wir die Koeffizientenmatrix

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{pmatrix} \quad (10)^{26)}$$

aufstellen und aufbereiten. Lösen können wir sie manuell oder maschinell. Die zu wählende Methode wird mehr von dem Termin bestimmt, an dem das Ergebnis vorliegen soll, als von den Kosten, die für die Auflösung von 20 linearen Gleichungssystemen mit je vier Unbekannten DM 300,— bis DM 400,— betragen werden. Bei der manuellen Lösung, die mehr Zeit beansprucht als die maschinelle, liegen die Kosten höher.

Die Koeffizientenmatrix (10) nimmt bei der Gerätekombination L/H'/K/W²⁷⁾ folgende numerische Form an:

$$\begin{pmatrix} 180 & 14 & 270 & 405 \\ 14 & 1 & 18 & 27 \\ 270 & 18 & 540 & 540 \\ 405 & 27 & 540 & 1\,215 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 143\,490 \\ 10\,681 \\ 222\,420 \\ 321\,952 \end{pmatrix} \quad (10.1)$$

Diese Matrix läßt sich leicht auflösen nach dem Gaußschen Algorithmus²⁸⁾. Wir erhalten nach diesem Verfahren als erste Unbekannte $b_4 = 19,7$ und mit deren Hilfe aus den reduzierten Gleichungen

$$b_3 = 85,6; \quad b_2 = 1\,007,7; \quad b_1 = 536,9. \quad (10.1.1)$$

Diese Ergebnisse besagen, daß 1 kW Anschlußwert der Waschmaschine 19,7 kWh/Jahr verbraucht, 1 kW des Kleinerds 85,6 kWh/Jahr, 1 kW des Kühlschranks 1 007,7 kWh/Jahr und 1 kW von Licht 536,9 kWh/Jahr. Multiziplieren wir diesen Grenzverbrauch mit den mittleren Anschlußwerten der Geräte, so erhalten wir:

Gerät	Anschluß-Mittelwert	Verbrauch
	kW/Gerät	kWh/Jahr
L	1,4	752
H'	3,0	257
K	0,11	111
W	4,5	89

Der in der Tabelle IX, Sp. 1, mitgeteilte Verbrauch des Kühlschranks weicht von dem der Gesamtheit ab. Eine völlige Übereinstimmung der Ergebnisse wäre

²⁶⁾ R. Zurmühl, Matrizen, Springer-Verlag, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1958, a. a. O., Seiten 62 ff. und 129 ff.

²⁷⁾ Reihenfolge der Spalten L/K/H'/W.

²⁸⁾ R. Zurmühl, a. a. O., Seiten 62 ff. und 129 ff.

Tabelle X. Verbrauchsabweichung des Kühlschranks bei verschiedener Umgebungstemperatur und verschiedener Familiengröße

Bauart	Schrank- inhalt	Räume				Abweichung			
		beheizt		nicht beheizt		beheizte Räume gegen nicht beheizte		5 Personen gegen 1 Person	
						Familiengröße			
		Räume							
			beheizt		nicht beheizt				
1	kWh/Jahr				v. H.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Kompressor	120	138	156	136	162	+ 2	+ 4	+ 13	+ 19
Absorber	60	567	821	390	527	+ 45	+ 56	+ 45	+ 35

auch rein zufällig, da es sich bei dem Zahlenwert der Tabelle IX, Sp. 1, um ein gewogenes Mittel mehrerer Gerätegruppen handelt.

Für den Praktiker ist es wichtig zu wissen, daß das Ergebnis umso genauer wird, je kleiner die gewählte Bezugsgleichung ist. Nach ZURMÜHL²⁸⁾ und auch nach unserer Erfahrung ist es nicht einerlei, ob die Gleichung mit den kleinsten oder größten Koeffizienten dem Eliminationsprozeß unterworfen wird. Diese Feststellung gilt aber nicht für den relativen Fehler des einzelnen Koeffizienten, insbesondere für seine Fortpflanzung bei der Elimination.

3.2.2.2.2. Verbrauchsstruktur des Kühlschranks

Der kombinationsfreie Stromverbrauch des Kühlschranks nach Tabelle IX ließe sich auch strukturell beurteilen, wenn wir in dem Erhebungsbeleg (Abb. 6) nicht nur nach einem, sondern nach mehreren ökonomischen Merkmalen fragten. Dazu müßte Feld 8, das in dieser einfachen Form nur mit Ja oder Nein beantwortet zu werden braucht, erweitert werden in:

- 1. qualitative Merkmale
 - 1.1. Tarif
 - 1.2. Bauart des Kühlschranks
 - 1.3. Art der Raumheizung
 - 1.4. soziale Stellung des Kunden
- 2. quantitative Merkmale
 - 2.1. Familiengröße
 - 2.2. Schrankvolumen.

Wie diese Unterteilung zeigt, sollen die Kennzeichen 1.1. bis 1.4. zum Ordnen des Verbrauchs, dagegen 2.1. und 2.2. zu seiner Quantifizierung benutzt werden. Um brauchbare Aussagen zu erhalten, können wir auf die quantitativen Merkmale mathematisch-statistische Methoden, insbesondere solche linearer Gleichungssysteme (10), anwenden.

Bei den Ergebnissen der Spalten 6 und 7 überrascht der Verbrauch des Kompressors, weil er in beheizten Räumen nur wenig über dem in nicht beheizten liegt. Im Gegensatz dazu steigt beim Absorber der Verbrauch in beheizten gegenüber dem in nicht beheizten Räumen im Mittel um 50 v. H.

Wie die Umgebungstemperatur beeinflusst auch die Familiengröße innerhalb der Gruppen beheizte und nicht beheizte Räume den Verbrauch verschieden. Wäh-

rend er für den Kompressor bei fünf Personen gegenüber nur einer Person im Mittel um 16 v. H. zunimmt, erreicht er beim Absorber sogar 40 v. H. Wahrscheinlich sind diese starken Veränderungen allein auf den Einfluß der Bauart zurückzuführen; aus der Stichprobe ist das jedoch nicht sicher genug abzuleiten.

In der Tabelle XI dürfte es genügen, in beiden Bauarten nur zwei Grundvolumen bei derselben Familiengröße zu vergleichen.

Tabelle XI. Relative Anteile der Einflußkomponenten „Familiengröße“ und „Schrankinhalt“

Bauart	Schrank- inhalt	Räume			
		beheizt		nicht beheizt	
		Einflußkomponente			
		Fam.*)	Inh.	Fam.*)	Inh.
		v. H.			
1	2	3	4	5	
Kompressor	100	11	89	15	85
	140	8	92	11	89
Absorber	40	36	64	30	70
	80	22	78	18	82

*) Umfang 3 Personen

*) Umfang 3 Personen

Betrachten wir zunächst beheizte Räume und nicht beheizte Räume innerhalb derselben Bauart und desselben Volumens, so stellen wir fest, daß sich die Einflußgrößen in der Tat relativ nur wenig ändern. Das gilt aber nicht für die Grenzvolumina innerhalb und zwischen beiden Bauarten. Während beim Kompressor jeweils von 10 zu 10 Liter aufwärts die Familienkomponente um nur 1 v. H. fällt, geht sie beim Absorber um 3 v. H. zurück. Dabei erreicht die Familienkomponente des Kompressors nur ein Drittel von der des Absorbers in beheizten Räumen und die Hälfte in nicht beheizten. Der Familieneinfluß, der sich sowohl in der Nutzung des Schrankinhalts als auch in der Zahl der Nahrungsmittelentnahmen ausdrückt, wird im wesentlichen von dem Wirkungsgrad des Kühlaggregats bestimmt.

Wenn wir die Einflüsse je Familien- und Volumeneinheit gegenüberstellen, läßt sich das absolute Verhältnis der Einflußgrößen beider Bauarten vergleichen:

Dieses Ergebnis weicht von den bisher veröffentlichten Ergebnissen anderer EVU stark ab. Das ist verständlich, weil die Bauarten Kompressor und Absorber in praxi nicht nur verschiedene Volumina haben, sondern

Tabelle XII. Verbrauchsvielfache der Einflußgrößen „Familie“ und „Schrankinhalt“

Bauart	Räume		Einflußgrößen	
	beheizt		nicht beheizt	
	Fam.—)	Volumen	Fam.—)	Volumen
	kWh/Pers.	kWh/l	kWh/Pers.	kWh/l
	1	2	3	4
Kompressor ...	4,5	1,12	6,5	1,08
Absorber	63,4	8,40	34,2	5,94
Vielfache des Absorbers +) ..	14	7,5	5	5,5

—) Umfang 3 Personen
+) in Einheiten des Kompressors

darüber hinaus auch von verschiedenen großen Familien benutzt werden. Wir würden also fehlschließen, wenn wir diese Tatsachen unberücksichtigt ließen und die Vielfache vom Gesamtverbrauch unmittelbar ableiteten.

Um auch ein Vielfaches für den Totalverbrauch zu erhalten, legen wir der Verbrauchsfunktion für beheizte und nicht beheizte Räume nunmehr einen Haushalt von 3 Personen und ein Schrankvolumen von 90 Litern zugrunde.

Tabelle XIII. Verbrauchsvielfache in beheizten und nicht beheizten Räumen

Bauart	Räume	
	beheizt	nicht beheizt
	kWh/Jahr	
	1	2
Kompressor	114	117
Absorber	946	636
Vielfache des Absorbers +)	8,3	5,3

+) in Einheiten des Kompressors

Sehen wir von den Komponenten Familie und Schrankinhalt im einzelnen ab und vergleichen wir ein bestimmtes Schrankmodell, beispielsweise einen 90-Liter-Schrank für 3 Personen, so erhalten wir für den Absorber den mehr als 8fachen Verbrauch des Kompressors in „beheizten Räumen“ und den mehr als 5fachen in „nicht beheizten Räumen“. Aber auch bei allen anderen Volumina fänden wir Vielfache, die über denen der Einflußgrößen Familie und Schrankinhalt, also über dem 7fachen Verbrauch in beheizten Räumen und dem 5fachen in nicht beheizten Räumen lägen.

3.3. Schluß von den logisch aufbereiteten Ergebnissen der Stichprobe auf die der Grundgesamtheit

3.3.1. Ökonometrische Merkmale „Gerät und Gerätegruppe“

Liegt das Ergebnis einer Stichprobe vor, so müssen wir uns fragen, ob es den von der Unternehmensführung zu treffenden Entscheidungen unkorrigiert zugrunde gelegt werden darf. Wir wissen, daß das Ergebnis einer Stichprobe mit dem seiner Gesamtheit nur mehr oder weniger übereinstimmen wird. Die Stich-

probentheorie gibt uns aber den Bereich an, in dem der wahre Ergebniswert liegen wird. Wir haben im Abschnitt 3.1.2. dargelegt, daß wir verschiedene Stichprobenumfänge erhalten, wenn wir den Fehler ϵ und die statistische Sicherheit S v.H. variieren. An dieser Stelle soll des besseren Verständnisses wegen noch einmal erläutert werden, was wir unter statistischer Sicherheit zu verstehen haben.

In Abb. 3, Abschnitt 2 „Theoretische Grundlagen des Stichprobenverfahrens“, haben wir am Beispiel der Gaußverteilung gezeigt, daß zwischen der Standardabweichung $\pm 1\sigma$ 68,26 v.H. der Merkmalwerte liegen. Im Bereich $\pm 2\sigma$ sind es 95,44 v.H. und im Bereich $\pm 3\sigma$ 99,73 v.H. Es ist schon einleitend gesagt worden, daß wir alle unsere Entscheidungen nicht auf ein 100%iges Ergebnis abzustellen brauchen. Die EVU wären wohl auch wirtschaftlich gar nicht in der Lage, Ergebnisse mit einer Genauigkeit von 99 v.H. und darüber zu gewinnen. In der Praxis haben sich deshalb die Grenzen 90 und 95 v.H. für den zu beurteilenden Teil des Ganzen eingeführt. Wir wollen die Abweichungen der Stichprobe von der Gesamtheit also stets nur für 95 v.H. aller Einheiten verstehen; 5 v.H. erfassen wir danach nicht.

Innerhalb welcher Fehlergrenze der wahre Sättigungsgrad der Geräte nunmehr liegen wird, geht am anschaulichsten aus Tabelle XIV hervor. Dort finden wir außer den Geräteanteilen p der Stichprobe auch ihre möglichen Grenzen $\pm t s_p$. Beispielsweise müssen wir beim Vollherd damit rechnen, daß er, würden

Tabelle XIV. Wahrer Geräteanteil P

Gerät	Geräteanteil P $= p \pm t t s_p^1)$	Relativer Fehler ϵ_r
	v. H.	
Licht ²⁾	10,8 \pm 0,5	\pm 4,6
Vollherd	32,8 \pm 0,8	\pm 2,4
Kleinherd	15,5 \pm 0,6	\pm 3,9
Badespeicher	4,2 \pm 0,3	\pm 7,2
Küchenspeicher	9,0 \pm 0,5	\pm 5,6
Durchlauferhitzer	3,0 \pm 0,3	\pm 10,0
Waschmaschine	15,5 \pm 0,6	\pm 3,9
Kühlschrank	42,3 \pm 0,9	\pm 2,1

1) $s_p = \sqrt{\frac{pq}{n} \frac{N-n}{N}}$; statistische Sicherheit $S = 95$ v. H.

2) einschließlich Kleingeräte

In dem Ausdruck für die mittlere quadratische Abweichung s_p bedeuten:

- p = gesättigter Geräteanteil der Stichprobe
- q = nicht gesättigter Geräteanteil der Stichprobe
- n = Umfang der Stichprobe
- N = Umfang der Grundgesamtheit

wir alle Kunden befragen, nicht in 32,8 v.H. der Haushalte, sondern in 32 v.H. oder 33,6 v.H. vorkommen kann. Das fiktive Ergebnis weicht von dem tatsächlichen aber nur wenig ab, so daß wir es allen Führungsentscheidungen unkorrigiert zugrunde legen dürfen. Wie aus der rechten Spalte zu ersehen ist, machen 0,8 v.H. dieser Merkmaleinheiten einen relativen Fehler von nur $\pm 2,4$ aus. Selbst wenn der wahre Geräteanteil P 30 oder 35 v.H. betrüge, würde dieses

Ergebnis den Anforderungen der Praxis noch in vollem Umfange gerecht werden.

Je kleiner der Geräteanteil p wird, um so größer wird auch sein relativer Fehler $t s_p$ sein. Das ist keine neue Erkenntnis. So ist es auch zu erklären, daß beim Durchlauferhitzer eine Abweichung von $\pm 0,3$ Einheiten bereits einem relativen Fehler von ± 10 v.H. entspricht. Aber auch diese Abweichung dürfte die Verwendung der Ergebnisse als Grundlage für Führungsentscheidungen nicht ausschließen. In diesem Falle genügt es zu wissen, daß das Gerät in der Größenordnung 5 v.H. vorhanden ist.

Die möglichen Grenzen sagen nicht aus, daß der wahre Geräteanteil P an den extremen Punkten liegt, sondern vielmehr, daß er zwischen ihnen zu finden sein wird. Tatsächlich wird er sich jedoch nur wenig von dem Mittelwert p entfernen. Streng genommen sagt der Fehler $\pm t s_p$ nur aus, daß eine einzelne Stichprobe diese Grenzwerte wohl erreichen, nicht aber überschreiten wird. Dieser Tatbestand ist aber für die Frage nach dem wahren Anteil P in der Grundgesamtheit belanglos.

Werden die Interviews jeweils zu 100 in beliebiger Reihenfolge zusammengefaßt, so geben die Summen der einzelnen Geräte ihren Sättigungsgrad unmittelbar an. Als Stichprobe ist dann nicht der einzelne Kunde, sondern das aus vielen Kunden gebildete Teilkollektiv mit dem Umfang 100 aufzufassen.

3.3.2. Nachfragemerkmale „Verbrauch“

Nachfragemerkmale unterliegen nicht wie die ökonomischen Merkmale der Ja-Nein-Entscheidung. Wir müssen bei ihnen nicht nur nach bestimmten Kennzeichen, sondern auch nach ihrer Quantität fragen. Eine Wohnung gehört beispielsweise nur einer bestimmten Raumklasse an. Das Merkmal Verbrauch dagegen kann bei gleicher Quantität verschiedenen qualitativen Merkmalen zugeordnet sein. Der Stromverbrauch von p kWh kann in Wohnungen mit m und n Räumen auftreten. Im Abschnitt 3.1.2. „Berechnung des Stichprobenumfangs“ haben wir bereits darauf hingewiesen, daß wir wegen dieser Variation beim Nachfragemerkmale — gleicher Fehler wie beim ökonomischen vorausgesetzt — eine größere Stichprobe zu erheben haben. Eine einheitliche obere Fehlergrenze für

Ergebnis der Stichprobe auf das der Gesamtheit wird somit bei mehreren Kriterien innerhalb eines größeren Wertebereichs liegen als bei nur einem. Dazu betrachten wir die Tabelle XV; sie enthält den Stromverbrauch dreier Tarife in Wohnungen mit 1 bis 4 und einer offenen Klasse mit 5 und mehr Räumen.

Schon ein grober Überblick zeigt, daß der Fehler²⁹⁾ der Verbrauchsmittelwerte ein Mehrfaches von dem des Gerätemerkmals beträgt. Die Tabelle XVI gibt die obere und untere Abweichung vom Mittelwert an, wie wir sie bei jeder Stichprobe zu erwarten haben.

Wir würden nun aber fehlschließen, wollten wir aus diesen Ergebnissen ableiten, daß in der Gesamtheit des Tarifs I in Wohnungen mit einem Tarifraum statt 212 kWh/Jahr 130 oder 294 kWh/Jahr verbraucht werden. Die Aussage gilt nämlich für eine einzelne Stichprobe, die wir aus der Gesamtheit ziehen, nicht jedoch für die aus vielen Verbrauchsmittelwerten \bar{x} gewonnenen Mittelwerte $\bar{\bar{x}}$. Diese Behauptung kann bei dem Merkmal Verbrauch leicht bewiesen werden, indem wir aus den einzelnen Raumklassen und den Mittelwerten der Tabelle XV den Totalverbrauch berechnen und ihn mit der tatsächlich abgerechneten nutzbaren Abgabe vergleichen. In dem hier behandelten Beispiel eines Vorzugstarifs haben wir eine Abweichung von fiktivem und effektivem Ergebnis von $-1,1$ v.H. erhalten; hierbei darf aber nicht übersehen werden, daß wir statt 95 v.H. der Gesamtheit — wie vorausgesetzt — nunmehr 100 v.H. des Versorgungsgebiets verglichen haben. Obwohl im gesamten Tarif II die Vertrauensgrenzen minimal 30 v.H. und maximal 48 v.H. betragen haben, hat der Fehler in seiner Gesamtheit nur wenig mehr als -1 v.H. erreicht.

Dieses Ergebnis bestätigt die Auffassung, daß wir bei einer statistischen Sicherheit von 95 v.H. einen Fehler von 10 bis 20 v.H. in der Stichprobe bedenkenlos zulassen können, ohne Gefahr zu laufen, das Ergebnis als Spiegelbild der Gesamtheit nicht verwenden zu können. Wenn das Ergebnis einer einzelnen Stichprobe mit dem der Gesamtheit auch nur innerhalb gewisser Grenzen übereinzustimmen vermag, so erlaubt es doch, diesen Bereich hinreichend zu fixieren. Die Ergebnisse der Einzelstichproben verdichten sich um ihren wahren Mittelwert mit jeder neu hinzukommenden Probe mehr und mehr, so daß sich diese Maßzahl von einer bestimmten Probenzahl an nur noch wenig ändert.

4. Zusammenfassung

Die Geräte- und Verbrauchsanalyse erarbeitet auf der Grundlage des Stichprobenverfahrens eine Reihe empirischer Aussagen, die für verschiedene Aufgaben und Entscheidungen bei Energieerzeugung, Energieverteilung und Energievertrieb von Interesse sind.

²⁹⁾ Die Standardabweichung $s_{\bar{x}}$ berechnet sich nach der Formel $s = \pm \sqrt{\frac{1}{n-1} (Sx^2 - \bar{x}Sx)}$, in der „ n “ dem Stichprobenumfang und „ x “ dem Merkmal, in unserem Fall Verbrauch entspricht. Die Einzelwertabweichung s ist n -mal so groß wie die des Mittelwertes $s_{\bar{x}}$. Den Fehler oder die Verbrauchsgrenze berechnen wir aus $t s_{\bar{x}}$, wobei t die Integralgrenze der t -Verteilung für die statistische Sicherheit $S = 95$ v.H. ist.

Tabelle XV. Vertrauensgrenzen von Verbrauchsmittelwerten				
Raum	Verbrauch	Tarif		
		I	II	III
		$\bar{x} \pm t s_{\bar{x}}$		
		kWh/Jahr/Anlage		
1		212 \pm 82	820 \pm 248	1701 \pm 702
2		239 \pm 77	1026 \pm 303	2161 \pm 792
3		293 \pm 97	1039 \pm 407	2411 \pm 868
4		414 \pm 135	1234 \pm 451	2745 \pm 1064
5 u. m.		662 \pm 176	1540 \pm 733	3844 \pm 1846

alle Kriterien können wir nur dann garantieren, wenn wir den Umfang der Stichprobe für das Merkmal mit der größten Streuung festlegen. Schon die Berechnung des Stichprobenumfangs hat gezeigt, daß wir bei Berücksichtigung mehrerer Merkmale den goldenen Mittelweg zu beschreiten haben. Der Schluß von dem

Tabelle XVI. Mögliche Abweichung von Verbrauchsmittelwerten im Haushalt (kWh/Jahr u. Anlage)

Mögliche Grenze	Wohnungen mit ... Räumen	Tarif					
		I		II		III	
		kWh	± v. H.	kWh	± v. H.	kWh	± v. H.
		1	2	3	4	5	6
oben unten	1	130	39	572	30	999	41
		294		1068		2403	
	2	162	32	723	30	1369	37
		316		1329		2953	
	3	196	33	632	39	1543	36
		390		1446		3279	
	4	279	33	783	36	1681	39
		549		1685		3809	
	5	486	27	807	48	1998	48
	u. dar.	838		2273		5690	

In dem vorliegenden Beitrag werden die Bedingungen genannt, die bei Erhebung von ökonomischen und Nachfragemerkmalen erfüllt sein müssen. Dabei wird gezeigt, daß Stichprobenergebnisse früher als Gesamtergebnisse zu erhalten sind. Stichprobenergebnisse werden aber nicht fehlerfrei sein. Der Fehler läßt sich jedoch mit geringem Aufwand vorausbestimmen. Man muß damit rechnen, daß unter günstigen Voraussetzungen bei manuellen Arbeitsgängen ein Fehler auf tausend Operationen, bei maschinellen Arbeitsgängen ein Fehler auf eine Million Operationen kommen wird. Demgegenüber besteht bei Stichprobenerhebungen seltener die Gefahr, daß sich Systemfehler auf die Gesamtheit übertragen.

Es ist paradox, daß man Ergebnissen aus Stichproben nur dann vertraut, wenn der Prüfling vernichtet wird. Beispielweise kann nicht der gesamte Brennstoff in der kalorimetrischen Bombe verbrannt werden, um seinen Wärmeinhalt zu bestimmen. Ebenso kann die Zerreißfestigkeit von Garn oder Draht nicht dadurch geprüft werden, daß man ihre Gesamtproduktion dem Versuch unterwirft und damit zerstört. Das gleiche gilt für die Prüfung von Baustoffen. Diese Beispiele enthalten nur einige von vielen Anwendungen, bei denen man das Stichprobenverfahren anerkennt. Bei den Versicherungsgesellschaften verfährt man seit Jahrhunderten so, und das nicht ohne Erfolg! Warum sollte der Anwendung dieses Verfahrens in anderen Gebieten nicht das gleiche Vertrauen entgegengebracht werden?

Als Stichprobenauswahlverfahren wird das mündliche Interview behandelt, womit nicht gesagt sein soll, daß diesem Verfahren der Vorzug zu geben ist.

Die Erhebungseinheiten werden aus Schichten ausgewählt. Jedes Ablesebuch ist als eine solche Ebene aufzufassen. Die Unterschichten bezieht man nur teilweise in die Erhebung ein. Wieviele Kunden insgesamt zu befragen sind, ist durch einen Vortest abzuschätzen. Dazu müssen die Streuungen aller Merkmale bekannt sein. Der Stichprobenumfang ist nach dem am stärksten streuenden Merkmal zu bemessen; denn nur so bleibt der Fehler aller Merkmale innerhalb der vorgegebenen Grenzen. Das qualitative Merkmal Gerät und das quantitative Merkmal Verbrauch müssen getrennt berechnet werden. In beiden Fällen aber sind festzulegen: der höchstzulässige Fehler und die statistische Sicherheit; je größer diese Sicherheitsschwelle gewählt wird, um so größer muß auch der Stichpro-

benumfang sein. Für die Praxis ist es ausreichend, wenn man sie mit 95 v.H. festlegt. Bei der Geräteanalyse genügen bereits 1 000 Kundeninterviews, wenn erwartet werden kann, daß wenigstens 30 v.H. der Anlagen einen Vollherd haben. Bei diesem Stichprobenumfang würde ein Verbrauchsfehler von 10 v.H. bei Wohnungen mit 1 bis 4 Wohnräumen nicht-überschritten.

Die ökonomischen und Nachfragemerkmale lassen sich in bunter Folge auswerten, Unabhängig vom Programm müssen alle Aufzeichnungen abgelocht und geprüft werden. Erst die darauf folgenden Sortier- und Rechengänge sind an Hand eines vorgegebenen Programms auszuführen. Die Arbeitsanweisung ist der Maschinenabteilung mit den Ablochbelegen auszuhändigen. In der Praxis werden zuweilen Programmschritte bevorzugt, bei denen die Aussage von Ergebnis zu Ergebnis allmählich vertieft wird.

Für das ökonomische Merkmal Gerät wird gezeigt, wie sich die Geräte innerhalb des Versorgungsgebietes gruppieren. An Hand dieser Geräteverteilung läßt sich die Teillast für das ganze Versorgungsgebiet wie auch für Teile von ihm berechnen. Last und Verbrauch verteilen sich normal, wenn sie logarithmisch verdichtet werden. Diese Aussage gilt selbst dann, wenn diese Merkmale für verschiedene Gerätekombinationen und für verschiedene Raumwohnungen verglichen werden.

Der Verbrauch läßt sich in Resolventen zerlegen. Meist genügt es, wenn eine lineare und quadratische Resolvente bestimmt wird. Auch kann er durch ein System linearer Gleichungen in einen kombinationsfreien und kombinationsgebundenen Anteil gespalten werden. Welche Vielfalt in der logischen Aufbereitung von Merkmalen gegeben ist, zeigen darüber hinaus Verfahren und Ergebnisse einer Strukturanalyse beim Kühlschrank.

Im letzten Abschnitt wird von den logisch aufbereiteten Ergebnissen der Stichprobe auf die der Gesamtheit geschlossen. Dabei verstehen sich die Abweichungen der Stichprobe von der Gesamtheit nur für 95 v.H. des Versorgungsgebiets, für 5 v.H. nicht.

Im Gegensatz zum Gerät, das qualitativ zu beurteilen ist, muß beim Verbrauch auch die Quantität berücksichtigt werden. Eine einheitliche obere Fehlergrenze für alle Merkmale läßt sich jedoch nur dann angeben, wenn der Stichprobenumfang nach dem am stärksten streuenden Merkmal bestimmt wird. Das fik-

tive Ergebnis weicht von dem effektiven meist nur wenig ab. Im vorliegenden Beispiel sind es — 1,1 v. H.; hierbei darf jedoch nicht übersehen werden, daß das Stichprobenergebnis statt mit 95 v. H. mit 100 v. H. des Versorgungsgebiets verglichen worden ist. Dieses Resultat bestätigt die Auffassung, daß bei einer statistischen Sicherheit von 95 v. H. ein Fehler von 10 bis 20 v. H. in der Stichprobe bedenkenlos zugelassen werden darf.

Wer sich der modernen Stichprobenverfahren bedient, wird bei geringsten Kosten und kürzesten Terminen über Ergebnisse verfügen, die Führungsentscheidungen als zuverlässige Grundlagen unterstellt werden dürfen. Auch in Zeiten des wirtschaftlichen Aufstiegs sollten die Unternehmen solche Gedanken nicht verwerfen, sondern sie studieren und verwirklichen.

Ein Wort Maria Ebner-Eschenbachs mag Genugtuung und Aufforderung zugleich sein, das Dunkel des Betriebsgeschehens aufzuhellen und damit die Risiken von Führungsentscheidungen zu minimieren.

„Im Laufe des Lebens verliert alles seine Reize und seine Schrecken; nur eines hören wir nie auf zu fürchten: das Unbekannte.“

Das Schlußwort sei meinen Mitarbeitern gewidmet, die an diesem Bericht mitgewirkt und zu seinem Gelingen beigetragen haben; ihnen sei an dieser Stelle aufrichtig gedankt. Besonderen Dank schulde ich Frau Dipl.-Volkswirt PENGEL, die das Manuskript gelesen und zu einigen Verbesserungen dieser Schrift beigetragen hat.

Literatur

1. O. ANDERSON: Probleme der statistischen Methodenlehre in den Sozialwissenschaften. 2. Auflage, Physica-Verlag, Würzburg, 1954.

2. A. DUSCHEK, A. HOCHRAINER: Grundzüge der Tensorrechnung in analytischer Darstellung. I. Teil: Tensor-Algebra. 3. Auflage, Springer-Verlag, Wien, 1954.

3. R. A. FISHER: Statistische Methoden für die Wissenschaft¹⁾. Oliver and Boyd, Edinburgh, 1956.

¹⁾ Auch italienische Ausgabe vorhanden.

4. R. A. FISHER and F. YATES: Statistical Tables for Biological Agricultural and Medical Research. 3. Auflage. London and Edinburgh, 1948.

5. B. W. GNEDENKO: Lehrbuch der Wahrscheinlichkeitsrechnung. 2. Auflage. Akademie-Verlag, Berlin, 1958.

6. U. GRAF und H.-J. HENNING: Formeln und Tabellen der mathematischen Statistik. Springer-Verlag, Berichtiger Neudruck, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1958.

7. H. KELLERER: Theorie und Technik des Stichprobenverfahrens. Einzelschriften der Deutschen Statistischen Gesellschaft Nr. 5. 2. Auflage. München, 1953.

8. A. LINDER: Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. 2. Auflage. Verlag Birkhäuser, Basel, 1951.

9. G. OTT: Wirksames Stichprobenverfahren bei der Lastanalyse der Industrie. Elektrizitätswirtschaft, 57. Jahrgang, Heft 1 und 2.

10. G. OTT: Last- und Raumanalyse durch Stichproben (I). Elektrizitätswirtschaft, 56. Jahrgang, Heft 15.

11. G. OTT: Die Analyse von Belastungskurven — ein wichtiges Instrument für die betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis. Elektrizitätswirtschaft, 58. Jahrgang, Heft 17 und 18.

12. H. PLETT, Ökonometrische Nachfrageuntersuchungen in der Energiewirtschaft, Verlag von R. Oldenbourg, München, 1954.

13. H. STRAUCH, Belastungsregistriergeräte mit statistischer Auswertung, Bulletin SEV, 50. Jahrgang, Heft 25 und 26.

14. K. VOELZ, Über die Berechnung von Regressionskoeffizienten mit Hilfe von Orthogonalfunktionen; Mitteilungsblatt für Mathematische Statistik und ihre Anwendungsgebiete, Jahrgang 9, Heft 2, Physica-Verlag, Würzburg.

15. B. L. VAN DER WAERDEN, Mathematische Statistik; Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1957.

16. R. ZURMÜHL, Praktische Mathematik für Ingenieure und Physiker, zweite verbesserte Auflage, Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1957.

17. R. ZURMÜHL, Matrizen, zweite Auflage, Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1957.

Mitteilungen aus aller Welt

Die Energieversorgung der Schweiz im Betriebsjahr 1959/1960

Nach Mitteilung des Eidgenössischen Amtes für Energiewirtschaft in Bern, erläutert im Bull. SEV Nr. 6, S. 207 u. f. vom 25. März 1961

Die Sorgen des schweizerischen Energiewirtschafters, jenen des österreichischen Energiewirtschafters gegenübergestellt, zeigen große Analogien. Der schweizerische Energiewirtschaftler ist verhalten, die heimische Wasserkraft auszubauen; der Energiebedarf steigt ununterbrochen, die Wasserkräfte sind begrenzt. Es wird der Zeitpunkt kommen, zu welchem die voll ausgebaute Wasserkraft den weiter ansteigenden Energiebedarf nicht mehr befriedigen wird. Was dann? (S. ÖZE 10/1959, H. 1, S. 21 bis 23.) Der österreichische Energiewirtschaftler glaubt verhalten zu sein, tunlichst große Mengen heimischer Kohle zu verheizen. Es ist belanglos, ob der Optimist, der mit einem vierzigjährigen heimischen Kohlenvorrat rechnet, recht hat, oder der Pessimist, der den Vorrat in zwanzig Jahren als verbraucht annimmt, denn auch vierzig Jahre sind eine sehr kurze Zeitspanne. Auch der österreichische Energiewirtschaftler fragt sich: Was dann? Nur daß der schweizerische Energiewirtschaftler außer der Wasserkraft über keine andere heimi-

sche Energiequelle verfügt, während der österreichische Energiewirtschaftler allmählich auf seine heimische Wasserkraft vergißt. Wird ihm der Wasserkraftreichtum in Erinnerung gebracht, so weist er zu oft darauf hin, daß das installierte kW im kalorischen Werk rund 4 000 S, im hydraulischen Werk rund 8 000 S kostet. Daß aber das kalorische Werk in 30 Jahren ausgedient hat, daß somit — bei 5 000 Ausnutzungsstunden — mit ihm nur 150 000 kWh erzeugt werden können, wobei der Kosten verursachende Brennstoff bereitgestellt werden muß und daß mit dem hydraulischen Kilowatt ebenfalls bei 5 000 Ausnutzungsstunden und 100 Jahren Lebensdauer — sie ist eher zu tief als zu hoch gegriffen — 500 000 kWh erzeugt werden können, ohne daß Brennstoffkosten entstünden, bleibt unberücksichtigt.

Es ist daher verständlich, daß der österreichische Elektrizitätswirtschaftler der im Jahresbericht der schweizerischen Energiewirtschaft behandelten Frage des getätigten und be-

absichtigten Kraftwerksausbaues primäres Interesse entgegenbringt.

Der Bericht zählt die fertiggestellten neuen Werke oder Werkerweiterungen mit mehr als 10 GWh/Jahr und 30 Anlagen, die am 1. Oktober 1960 in Bau oder in Erweiterung standen, auf.

Vom Stand 1959/60 (5,24 GW, 19,63 TWh) ausgehend, wird der Stand 1966/67 vorausgesagt: 8,38 GW, davon 5,66 GW Speicher- und 2,72 GW Laufwerkleistung. Die Zunahme gegenüber 1959/60 von 3,14 GW besteht zum größeren Teil aus Speicherwerkleistung (2,47 GW) und zum kleineren Teil aus Laufwerkleistung (0,67 GW). Wird mit einer 90%igen Speicherausnutzung im Winter gerechnet, so wird 1966/67 der Anteil des Speicherwerkes an der Erzeugung 48% (1959/60 nur 39%) betragen, d. h. die Wasserfracht des Sommers wird besser ausgenützt.

Erzeugung und Verbrauch an elektrischer Energie in dem am 1. Oktober 1959 begonnenen Betriebsjahr erfuhren Steigerungen von bisher unbekannter Höhe: die Energieaufbringung (Erzeugung und Einfuhr) stieg von 19 123 GWh im vorangegangenen Betriebsjahr auf 21 152 GWh, die sich wie folgt aufteilen:

hydraulische Eigenerzeugung	18 826 GWh (18 078 GWh)
kalorische Eigenerzeugung	246 GWh (103 GWh)
Import	2 080 GWh (942 GWh)
	<hr/>
	21 152 GWh (19 123 GWh)

Davon wurden 3 396 GWh exportiert, so daß der Verbrauch der Schweiz mit Elektrokessel und Speicherpumpen und einschließlich Verluste 17 756 GWh (im Vorbetriebsjahr 16 263 GWh, d. h. + 9,2%) betrug. Nach Abzug des Verbrauches der Elektrokessel und der Speicherpumpen ergibt sich der Gesamtverbrauch von 17 076 GWh (im Vorbetriebsjahr 15 722 GWh, d. h. + 8,6%). Diese Zunahme übersteigt die bisher größte von 6,8% im Betriebsjahr 1956/57.

Unter den Konsumentengruppen weist die allgemeine Industrie den Anstieg von 9,8% auf, Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft von 9,4%, Elektrochemie, -metallurgie und -thermie von 8,9% und die Bahnen von 6,5%. Die stärkste Konsumentengruppe ist Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft (48% des Gesamtverbrauches), die zweitstärkste die Industrie (ohne Elektrokessel) mit 42% und in großem Abstand die Bahnen mit 10%.

Die höchste Leistung des Winterhalbjahres beträgt 2,91 GW, die des Sommerhalbjahres 3,11 GW, woraus sich die Benützungsdauern zu 2 950 Stunden (im vorangegangenen Winterhalbjahr 2 830 Stunden) bzw. zu 2 950 Stunden (2 970 Stunden) errechnen lassen.

Die Bedeutung der Energie-Ein- und Ausfuhr für die Energiewirtschaft der Schweiz lassen die folgenden Zahlen erkennen: den Verbrauch des Winterhalbjahres deckten zu 11% die Einfuhr, zu 30% die Speicher, zu 57% die Winterzuflüsse und zu 2% die eigenen Wärmekraftwerke. Im

Sommerhalbjahr wurden 20% der hydraulischen Erzeugung ausgeführt. Für das gesamte Betriebsjahr beträgt der Ausfuhrsaldo 7% der hydraulischen Erzeugung.

Eingehend befaßt sich der Bericht des Eidgenössischen Amtes für Energiewirtschaft mit der Frage, ob die Versorgung der Zukunft gesichert ist. Ausgehend von dem aus dem bisherigen Bedarfsanstieg abgeleiteten Trend und vom Ausbauprogramm der restlichen Wasserkräfte gelangt der Bericht zur Feststellung, daß sich die Energieversorgung in den nächsten Jahren bessern dürfte, daß aber nach Ablauf von 7 Jahren weitere, vorerst noch nicht geplante Kraftwerke in Betrieb genommen werden müßten, um eine prekäre Lage der Versorgung zu vermeiden.

Um ein Bild über den Anteil der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung und der Bahn- und Industriekraftwerke zu gewinnen, seien die wenigen vorangezogenen Erzeugungs- und Verbrauchszahlen auf diese zwei Kraftwerksgruppen aufgespalten

	El-Werke d. allgemeinen Versorgung GWh	Bahn- und Industrie- Kraftwerke GWh	Summe GWh
Gesamterzeugg. u. Einfuhr	17 797	3 355	21 152
Ausfuhr	3 034	362	3 396
Gesamtabgabe bzw. Verwendung samt Verluste, El-kessel und Speicherpumpen	15 440	2 316 ¹⁾	17 756

¹⁾ hiervon Abgabe an die allgemeine Versorgung 677 GWh

Besonderes Interesse dürften beim österreichischen Energiewirtschaftler die Ausführungen über die Finanzwirtschaft der öffentlichen Elektrizitätsversorgung erwecken. Vorausgabte wurden 0,88 Mrd. sf. für Energiebauten u. zw. 0,66 Mrd. sf. für den Bau von Kraftwerken und 0,22 Mrd. sf. für Übertragungs- und Verteilanlagen, Meßgeräte, Verwaltungsgebäude und Arbeiterwohnungen. Die Gesamtnettobilanz der öffentlichen Elektrizitätsversorgung schließt mit der beträchtlichen Summe von rund 6 Mrd. sf. ab (Anlagen in Betrieb 3,65, in Bau 2,15 Mrd. sf.). Auf der Passivseite überwiegt das Obligationenskapital von über 4 Mrd. sf. Es folgt das Dotationskapital von 0,93 Mrd. sf. und das Aktienkapital mit rund 0,59 Mrd. sf. Hievon sind im Besitz von Finanzgesellschaften, Banken und Privaten rund 0,36 Mrd. sf. In der Gewinn- und Verlustrechnung scheinen Einnahmen aus dem Stromverkauf im Inland mit 0,8 Mrd. sf. auf.

Folgende zwei Werte beanspruchen ebenfalls das besondere Interesse des österreichischen Energiewirtschaftlers: der durchschnittliche Zinsfuß der begebenen Obligationsanleihen beträgt 3,48%; die durchschnittliche Bruttodividende hat sich von 5,7% in den vorangegangenen vier Jahren auf 5,75% erhöht.

Energiewirtschaftliche Kurzberichte

Die Verkehrsminister 17 europäischer Staaten hielten unter dem Vorsitz des Herrn Bundesministers Dipl.-Ing. WALDBRUNNER in den letzten Maitagen ihre 13. Tagung über die Integration des europäischen Verkehrswesens in Wien ab. Bemerkenswert ist die von den Ressortministern der Deutschen Bundesrepublik, Dr. SEEBORH, und Frankreichs, BURON, gestellte Forderung, die begonnenen Großinvestitionen fortzusetzen, da im Gegenfalle schwere Verluste für die gesamte Volkswirtschaft entstünden. Die Erfüllung dieser selbstverständlichen Forderung schließt die Fortsetzung der Elektrifizierung der europäischen Bahnen ein.

Dem vorliegenden Bericht der Ennskraftwerke AG für das Geschäftsjahr 1959 ist folgendes zu entnehmen:

Bei den Bauarbeiten am Kraftwerk Losenstein wurde ein erheblicher Fortschritt erzielt. In der in der linken Hälfte des Flußbettes geschaffenen Baugrube wurde die Flußsohle für das künftige Krafthaus eingetieft und der Trennpfeiler erstellt. Ferner wurden die Ein- und Auslaufstützmauern am linken Ufer errichtet und die erforderlichen Sicherungsarbeiten an der unterhalb des Kraftwerkes liegenden Ortsbrücke durchgeführt. Im Oktober des Berichtsjahres wurde die erste Baugrube geflutet. Von den Arbeiten im Rückstaugebiet liefen vor allem jene im Ortsgebiet von

Reichraming an. Die Aussiedlung aus dem zur Gemeinde Losenstein gehörenden Stiedelsbachtal ist zum Teil bereits vollzogen. Die Arbeiten an der Sicherung der Bundesbahnlinie St. Valentin—Kleinreifling und an der rechtsufrigen Sicherung zwischen Stiedelsbach und Reichraming dauern noch an. Die Umlegung der Eisenbundesstraße im Baulos Arzberg konnte abgeschlossen und das neue Straßenstück dem Verkehr freigegeben werden.

Auch am künftigen Kraftwerk St. Pantaleon sind die Arbeiten weiter gediehen, wobei das bei der Herstellung des Unterwasserkanals gewonnene Aushubmaterial für die Betonherstellung beim Kraftwerk Losenstein verwendet werden konnte. Zur Versorgung der Kiesaufbereitungsanlage mit elektrischem Strom aus dem Kraftwerk Mühlradring wurde eine 25-kV-Leitung gebaut und in Betrieb genommen, die nach Fertigstellung des Kraftwerkes St. Pantaleon der Stromversorgung dieses Werkes dienen wird.

Von den Bauarbeiten an bestehenden Kraftwerken ist die im Bereiche der Stauwurzel Großraming durchgeführte Hebung der Interessentenstraße Küpfern—Kastenreith, welche durch die auf Grund von Anlandungen im Flußbett erfolgte Hebung der Enns notwendig geworden war, erwähnenswert. Sowohl beim Kraftwerk Staning als auch beim Kraftwerk Mühlradring konnten Eintiefungen der Flußsohle im Unterwasser vorgenommen werden, die eine Erhöhung der Stromerzeugung zur Folge hatten.

Die Ennskraftwerke verzeichneten im Berichtsjahr nach einer Reihe von fünf Jahren mit günstiger Wasserführung ein schlechteres Dargebot, das um 4,9% unter dem Regeljahreswert und um 11,5% unter der Wasserführung des Jahres 1958 lag. Dementsprechend war auch die Erzeugung mit 738,6 GWh erheblich geringer als im Vorjahr (824,4 GWh). Durch den Schwellbetrieb konnte wieder ein Teil des Nachtzulaufes auf den Tag verlegt werden. Im Winterhalbjahr konnte auf diese Weise eine Mehrerzeugung während der Tagesstunden von 23,7 GWh und im Sommerhalbjahr eine solche von 14,1 GWh erreicht werden. Von der nach Abzug der Verluste in den Kraftwerken und Deckung des Eigenbedarfes verbleibenden Stromabgabe entfielen auf die Verbundgesellschaft 488,4 GWh und auf die OKA 235,9 GWh.

Bedingt durch die Bautätigkeit zeigt das Anlagevermögen einen erheblichen Zugang. Es stieg um 103,9 Mio S auf 1 607 Mio S. An diesem Bruttozugang ist der Kraftwerksbau Losenstein allein mit 77,7 Mio S beteiligt, der Rest entfällt zu einem guten Teil auf das Projekt St. Pantaleon. Das Umlaufvermögen stieg von 139,1 Mio S auf 161,9 Mio S, wobei der hohe Bankenstand von 83,7 Mio S die Liquidität des Unternehmens günstig beeinflusst. Die aktive Rechnungsabgrenzung erfuhr eine Zunahme um 2,3 Mio S, die sich hauptsächlich auf Disagio und Begebungskosten der E-Anleihe 1959 bezieht.

Auf der Passivseite blieb das Grundkapital mit 400 Mio S und die gesetzliche Rücklage mit 438,8 Mio S unverändert, während die freie Rücklage nach Zuweisung von 5,5 Mio S nunmehr 70,5 Mio S beträgt. Die Wertberichtigungen zum Anlagevermögen erreichten am Bilanzstichtag eine Höhe von 181,5 Mio S. Die Verbindlichkeiten und Rückstellungen für ungewisse Schulden belaufen sich zusammen auf 680,1 Mio S. Die Gesellschaft bilanziert einen Reingewinn von 9,994 Mio S, der sich aus dem Gewinnvortrag 1958 in der Höhe von 8,251 Mio S und dem nach Dotation der freien Rücklage verbleibenden Jahresgewinn von 1,743 Mio S zusammensetzt.

Ha

Kürzlich erschien die Brennstoffstatistik 1960 der Wärmekraftwerke für die öffentliche Elektrizitätsversorgung in Österreich, herausgegeben vom Bundeslastverteiler in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Elektrizitätswirtschafts-AG (Verbundgesellschaft), 224 Seiten, zahlreiche Abbildungen.

Das weiterhin anwachsende Interesse für die Zusammenfassung statistischer Unterlagen und charakteristischer Daten in der Brennstoffversorgung der Wärmekraftwerke für die öffentliche Elektrizitätsversorgung in Österreich war Veranlassung, die Brennstoffstatistik 1960 neuerlich in erhöhter Auflage und in erweitertem Umfang herauszubringen.

Einleitend wird eine Zusammenfassung der wichtigsten Werte für das Berichtsjahr 1960 gebracht; daran schließt sich eine Darstellung der Rohenergiebilanz für Österreich. Im folgenden Kapitel werden die in Österreich vorhandenen Rohenergieträger kurz besprochen. Der nächste Abschnitt behandelt die Brennstoffe in verschiedenen Ländern, wobei eine Übersicht über die bereits bestehenden und geplanten Rohölpipelines in Europa, sowie eine kurze Darstellung des Energieverbrauches der Welt neu eingefügt wurden.

So wie bisher, werden dann die wesentlichsten Daten über die Wärmekrafterzeugung in der öffentlichen Elektrizitätsversorgung sowie über die monatliche Brennstoffbewegung bei den einzelnen Wärmekraftwerken ausgewiesen. Beschreibungen und Wärmeschaltbilder der Wärmekraftwerke für die öffentliche Elektrizitätsversorgung bringen interessante technische Details.

Eine Übersicht über die österreichischen Kohlsorten, sowie eine Liste der derzeit gültigen Kohlenpreise sind im Anhang zu finden. Ein Sachregister erleichtert das Auffinden der gesuchten Werte.

Die vorliegende Brennstoffstatistik 1960 ist für jeden Energiewirtschaftler und Wärmekrafttechniker ein wichtiger Behelf und Quellennachweis.

E. KÖNIGSHOFER

Über den Bau des Donaukraftwerkes Aschach im ersten Halbjahr 1961 ist zu berichten: Die Arbeiten werden derzeit gleichmäßig am linken und am rechten Stromufer vorgetrieben. Nachdem am linken Ufer die ersten zwei Felder der 156 m langen, fünffeldrigen Wehranlage fertiggestellt worden waren — die für ihren Bau errichtete Baugrube wurde im Februar geflutet —, wurde eine Art Inselbaugrube gebildet, in der nunmehr an den restlichen drei Wehrfeldern gearbeitet wird. Der die Wehranlage gegen das Krafthaus zu begrenzende Trennpfeiler wurde vorgezogen und zum Teil in Druckluftgründung (Caissons) ausgeführt. Der noch freie Flußquerschnitt in der Mitte des Stromes, in dem das Krafthaus zu stehen kommen wird, kann erst geschlossen werden, sobald sowohl für die Wasserfracht als auch für die Schifffahrt hinreichende Passiermöglichkeiten vorhanden sein werden. Es darf daher nicht nur die Fertigstellung der Wehranlage forciert werden, auch die Schleusenanlage muß den gleichen Baurhythmus einhalten. So muß, soll der Terminplan nicht umgeworfen werden, Ende Oktober die Südkammer, die dem rechten Ufer näher gelegene Kammer der Zwillingschleuse, dem Verkehr übergeben werden.

Über 500 000 m³ Beton sind bisher allein an der Baustelle des Hauptbauwerkes eingebracht worden. Rund 120 000 t oder 12 000 Normalwaggon Zement waren dazu notwendig. Es wurde also bisher eine Betonmenge eingebracht, die ausreichen würde, eine 5 m breite 20 cm-schichtige Betonstraße von Wien bis Abbazia zu bauen, eine Betonmenge, die die Kubatur der Limbergssperre in den Tauern um beinahe 100 000 m³ übertrifft. Die Größe einer Schleusenmauer allein entspricht der Größe eines 5- bis 6stöckigen Hauses mit der Länge und der halben Breite des Wiener Grabens; 3 solche Mauern bilden die Zwillingskammern der Schleusenanlage, die mit ihren Vorhäfen im Ober- und Unterwasser eine Länge erreicht, die ungefähr der der Wiener Kärntnerstraße entspricht.

Die bereits durchgeführten Erd- bzw. Felsaushubarbeiten erreichen eine Kubatur von über 2 500 000 m³; diese

Kubatur würde einem Würfel entsprechen, dessen Seitenkanten 136 m lang, also so lang sind, wie der Stephansdom hoch ist!

Aber alle Arbeiten an der Staustelle im Strom-km 2 162,670 würden vergebens sein, vernachlässigte man die im 40,6 km langen Stauraum notwendigen Baumaßnahmen, die es erlauben werden, die Donau beim Wehr um rund 16 m über den derzeitigen Spiegel bei Mittelwasser zu heben. Auch hier sind die Arbeiten in diesem Halbjahr im vorgesehenen Rhythmus abgelaufen und zeitlich mit dem Geschehen beim Hauptwerk so abgestimmt worden, daß das Kraftwerk Aschach schon im Dezember 1963 die Stromerzeugung aufnehmen und im Frühjahr 1964 in Vollbetrieb wird gehen können. Aschach wird dann ein Jahresarbeitsvermögen von 1 680 GWh ab Generatorklemmen aufweisen; die hydraulisch zur Verfügung stehende Höchstleistung wird im Regeljahr etwa 288 MW betragen. Mit diesen Energiewerten gehört Aschach zu den größten Flußkraftwerken Mitteleuropas.

Etwas über 1 Mrd S wurde bereits verbaut bzw. für notwendige Grundablösungen für Arbeiterlager, Bauleitungen, Baustelleneinrichtungen usw. verausgabt. Die Gesamtkosten werden sich auf 3,4 Mrd S belaufen, deren Bereitstellung aus inländischen Quellen, aus dem Weltbank- und aus dem DM-Kredit erfolgt.

K. L.

Am 17. Mai fand in der OKA-Generaldirektion Linz, im Beisein von Landeshauptmann Dr. h. c. Dr. HEINRICH GLEISSNER in seiner Eigenschaft als Präsident dieses landeseigenen Unternehmens, eine Feier für elf Belegschaftsmitglieder, die 40 Jahre, und für fünfzehn, die 25 Jahre lang dem Unternehmen treu gedient haben.

Nach den Begrüßungsworten, die Generaldirektor Bau- rat h. c. Dipl.-Ing. FRISCH gesprochen hatte, überbrachten KR Diplkfm. WITTRICH namens der Kammer der gewerblichen Wirtschaft und Vizepräsident HÜTTNER namens der Kammer für Arbeiter und Angestellte den Jubilaren die herzlichsten Glückwünsche, wie auch die Betriebsrat-Ob- männer SCHUSTER und KRIEGLSTEINER den Jubilaren namens der Belegschaft gratulierten.

Landeshauptmann Dr. Gleißner hielt dann eine gehalt- volle Ansprache, in der er namens des Präsidiums und des Aufsichtsrates sowie des Landes Oberösterreich den Jubi- laren für ihre stete Dienstbereitschaft, für ihre Treue und Pflichterfüllung dankte. Der Wohlstand des Landes, so sagte er, hänge von den Produktionsmöglichkeiten der Wirtschaft ab. Um produzieren zu können, brauche die Wirtschaft elektrische Energie und diese stellen die Elektrizitätsversor- gungsunternehmen, bei uns in erster Linie die OKA, für alle bereit. Die Jubilare seien durch ihre Arbeit, gleich- viel an welchem Platz und in welcher Art sie ausgeübt werde, mit daran beteiligt, die Wirtschaft des Landes und damit die allgemeine Entwicklung der Heimat vorwärts zu bringen.

Nach Verteilung der Medaillen, Urkunden und Ehren- geschenke wurden die Jubilare im firmeneigenen Bus nach Goisern gebracht, wo ihrer in der Goiserer-Mühle eine Fest- tafel harrte. Mit der Besichtigung des der OKA gehörigen Elektrodenwerkes Steeg und mit einem fröhlichen abend- lichen Zusammensein in der dortigen Werkskantine klang der schöne Tag aus.

J. G. L.

Der Jahres- und Geschäftsbericht des „North of Scotland Hydro-Electric Board“ für 1960 lag bereits Ende Februar 1961 gedruckt vor, eine wohl einmalige Leistung an Rasch- heit der Berichterstattung; dabei enthält er auch die fertige Bilanz für das vergangene Jahr, bereits von den unabhän-

gigen Wirtschaftsprüfern bestätigt! Aus dem Bericht ergibt sich:

Auch 1960 war ein Trockenjahr in Nordschottland, jedoch günstiger als im Vorjahr; im Mittel war die Hydraulizität 86 % gegenüber 75 % im Jahre 1959.

Hydraulische Erzeugung .	2 096 GWh (Vorjahr 1 836 GWh)
Thermische Erzeugung . .	339 GWh (Vorjahr 360 GWh)
Gesamterzeugung	2 435 GWh (Vorjahr 2 196 GWh)

Zuwachs 10,9 %	
Abgabe an Verbraucher .	1 602 GWh (Vorjahr 1 421 GWh)
Export nach Südschottland	565 GWh (Vorjahr 550 GWh)
Verluste und Eigenbedarf	364 GWh (Vorjahr 314 GWh)
Gesamtaufbringung	2 531 GWh (Vorjahr 2 285 GWh)
Import aus Südschottland	96 GWh (Vorjahr 89 GWh)

Der Inlandverbrauch (ohne Verluste) stieg also um 12,7 % und setzte sich wie folgt zusammen:

Haushalt	699 GWh (Vorjahr 618 GWh)
Gewerbe	327 GWh (Vorjahr 287 GWh)
Landwirtschaft	131 GWh (Vorjahr 118 GWh)
Industrie	407 GWh (Vorjahr 369 GWh)
Öffentliche Beleuchtung .	17 GWh (Vorjahr 16 GWh)
Baustrom für Kraftwerke	21 GWh (Vorjahr 13 GWh)

Summe	1 602 GWh (Vorjahr 1 421 GWh)
-----------------	-------------------------------

Die Belastungsspitze im eigenen Netz erreichte 535 MW (+ 67 MW oder 14,3 %). Dazu kam eine Spitze von 20 MW auf den Inseln, die nicht mit dem Verbundnetz verbunden sind (im Vorjahr 23 MW). Die Belastungsdauer (ohne Ver- luste gerechnet) sank auf 2 880 Stunden, was auf die geringe Industrialisierung und den hohen Anteil des Haushaltver- brauches zurückzuführen ist.

Die Zahl der Konsumenten stieg um 8 700 und erreichte Ende des Jahres insgesamt 392 900.

Die Anzahl der Anschlüsse nach dem speziellen Koch- tarif stieg um 71 %. Die Zahl der eigenen Arbeiter und Angestellten war 3 170.

Die Stromtarife blieben 1960 unverändert, doch wirkte sich die am 1. Juli 1959 erfolgte Tarifierhöhung um 5 % zum erstenmal für das ganze Jahr aus, so daß die Einnahmen aus dem Stromverkauf im Inland gegenüber dem Vorjahr um 14 % anstiegen. Die gesamten Einnahmen erreichten 15 505 125 £. Die mittleren Erzeugungskosten waren mit 0,84 d/kWh (d. s. 25,2 g/kWh) gegenüber 1959 unverändert; die mittleren Erzeugungskosten der Wasserkraftwerke allein betrugen nur 0,79 d/kWh (d. s. 23,6 g/kWh). Die gesamten Erzeugungskosten betrugen 8 775 428 £.

Während des Berichtsjahres vermehrte sich die instal- lierte Leistung nur um 8,5 MW hydraulische Anlagen und betrug somit Ende 1960:

Wasserkraftwerke	875 MW m. 2 448 GWh Regularbeitsverm.
Dampfkraftwerke	133 MW
Dieselskraftwerke	45 MW

Summe 1 053 MW.

In Bau standen ferner Wasserkraftwerke für 572 MW und 919 GWh; für die nächste Zukunft geplant sind Wasserkraft- werke für 555 MW und 1 718 GWh.

Das 132-kV-Verbundnetz umfaßte Ende 1960 eine Sys- temlänge von 1 896 Meilen, um 101 mehr als im Vorjahr. Im Berichtsjahr wurden die ersten Teile des für eine System-

länge von 270 Meilen geplanten 275-kV-Netzes vorläufig mit 132 kV in Betrieb genommen. Insgesamt gibt es Ende 1960 Hochspannungs-Übertragungs- und Niederspannungs-Verteilungen mit einer Gesamtlänge von 17 400 Systemmeilen.

Investiert wurden im Berichtsjahr rund 10 Mio £, hievon 7 Mio £ in Wasserkraftwerken, 0,5 Mio in Hochspannungsleitungen, 2 Mio in Niederspannungsleitungen und 0,5 Mio £ in Gebäuden usw.

Der Verkauf von Elektrogeräten durch die Gesellschaft überschritt 1960 den Wert von 1 Mio £. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einen Rohertrag (nach Abzug der Abschreibungen) von 8 105 682 £, sowie Ausgaben für Anleihezinsen, Bauzinsen usw. von 7 883 086 £; der Reingewinn war daher im Berichtsjahr 222 596 £ und reduzierte den aus dem Vorjahr vorgetragenen Verlust von 753 626 £ auf 531 030 £.

Die Bilanzsumme im Berichtsjahr betrug 207 Mio £, gegenüber 200 Mio im Vorjahr. Auf der Passivseite finden sich 124 Mio £ Aktienkapital, 73 Mio £ langfristige Anleihen und 10 Mio £ kurzfristige Verpflichtungen; der Anteil des Eigenkapitals ist genau 60%.

Der Bericht ist reichlich mit Detailberichten, Tabellen, Diagrammen, Landkarten usw. ausgestattet und mit vielen Fotos geschmückt.

R. R.

Rohrturbinen finden neuerdings nicht nur in Frankreich erhöhte Aufmerksamkeit, wo sie unter tatkräftiger Förderung seitens der Electricité de France hauptsächlich für Gezeitenkraftwerke weiter entwickelt wurden. In Westdeutschland sind sie für die niedrigen Stufen der Moselkanalisierung als günstig erkannt worden und auch im weiteren Lechausbau beabsichtigt man die Anwendung von

Rohrturbinen. Hier allerdings nicht in der traditionellen Form mit durchflossenem Generator, sondern im Anschluß an die französische Entwicklung mit „integriertem“, d. h. umflossenem Generator, wobei die Turbine in Flußrichtung hinter der Generatormabe angeordnet ist. Für die neuen Lechstufen denkt man an Einzelleistungen von 6,8 MW, während die „Unterwasserkraftwerke“ Arno Fischers am Lech ihre Gesamtleistung von 7,2 MW noch auf sechs Einheiten verteilen.

Nach jahrelangen Versuchen ist nun auch in Schweden eine Rohrturbine bei Karlstads Mekaniska Werkstad und ASEA entwickelt und im südschwedischen Kraftwerk Skogsforsen eingebaut worden; sie hat 3,5 MW Leistung bei der bemerkenswert großen Fallhöhe von 14 m. (Die französischen Rohrturbinen liegen zwischen 5 und 12 m, die deutschen bei etwa 8 m.) In allen Fällen verspricht man sich mit Hilfe der sparsamen Rohrturbine eine Nutzbarmachung von Wasserkraften, die mit herkömmlichen Turbinen unwirtschaftlich wären.

In Österreich beschäftigt sich die Firma Voith, St. Pölten, mit der Rohrturbine, wie man einem Vortrag entnehmen konnte, den Prok. KRIMM im Jänner d. J. im Ingenieurverein hielt. Eine bei Escher-Wyss in Ravensburg hergestellte Rohrturbine von 1 250 kW mit 165 U/min, deren Leistung über ein Planetengetriebe auf den umflossenen 1 000tourigen SSW-Generator übertragen wird, ist im österreichischen Kraftwerk Reutte der dortigen Textilwerke seit etwa zwei Jahren in Betrieb.

Pa.

Zu unserem Bericht „Die Elektrizitätswirtschaft Sloweniens“ in der ÖZE 1960, H. 9, S. 611, in welchem der Vortrag des Generaldirektors V. Korosec kommentiert wurde, sei berichtet, daß der Vortrag in deutscher Sprache in der Zeitschrift Elektrotehniski Vestnik 1960, H. 6/7, veröffentlicht ist.

Zeitschriftenschau

Die Kostenrechnung in der Elektrizitätswirtschaft. Von F. DAMMANN, Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern. Bulletin SEV, Heft Nr. 20 und Nr. 21, 51. Jahrgang.

Zweck des Artikels ist, den Leser mit den allgemeinen Gesichtspunkten der Kostenrechnung, speziell mit der in der Elektrizitätswirtschaft, bekanntzumachen.

Die Aufgabe der Kostenrechnung ist eine dreifache: 1. die Betriebsüberwachung, 2. die Selbstkostenrechnung, 3. die Schaffung von Unterlagen für die Erfolgsrechnung.

Durch Führung einer genauen Kostenarten- und Kostenstellenrechnung gewinnt man einen Überblick über Höhe und Struktur der Kosten in den verschiedenen Bereichen der Elektrizitätsversorgung, kann die Kosten verschiedener Betriebsperioden untereinander vergleichen bzw. durch Gegenüberstellung der effektiven zu den präliminierten Werten eine wirkungsvolle Betriebsüberwachung erreichen.

Mit der Selbstkostenrechnung werden die Gesteungskosten der produzierten Leistungen ermittelt; damit ist eine Grundlage für Preisbildung und Tarifgestaltung gewonnen.

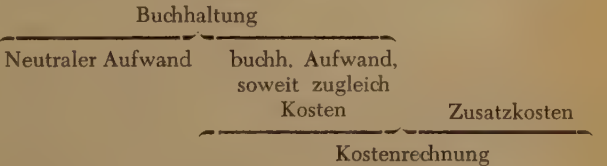
Als weitere Folge ist die Möglichkeit zur Ermittlung des Betriebserfolges gegeben, der ein empfindlicher Anzeiger der Angemessenheit von Kosten und Erlös ist.

Die Grundlagen der Kostenrechnung sind Buchhaltung und Betriebsstatistik.

In der Buchhaltung wird nach einem bestimmten Kontenplan der Aufwand verbucht. Er ist die erste Grundlage für die Kostenrechnung; von hier aus muß die Überleitung zu

den Kosten vorgenommen werden. Ein Teil der Aufwandszahlen wird mit den Kostenzahlen identisch sein. Man muß sich jedoch vor Augen halten, daß die Kosten, die man etwa mit „Wertverzehr“ oder „Werteinsatz zur Leistungserstellung“ definieren kann, von sachlichen, zeitlichen und finanzpolitischen Zufälligkeiten freigehalten werden müssen; man kann sich die Kosten als eine Art „Normalaufwand“ vorstellen. Daraus geht hervor, daß nur der Aufwand zur Leistungserstellung — also nicht der aus rein „unternehmerischer“ Tätigkeit herrührende, der mit dem eigentlichen Betriebszweck nichts zu tun hat (neutraler Aufwand) — in die Kostenrechnung einzugehen hat. Der buchhalterische Aufwand ist also sachlich und zeitlich (nur der Aufwand, der tatsächlich die Abrechnungsperiode betrifft, ist in die Kostenrechnung aufzunehmen) abzugrenzen, wobei auch Kosten, die nicht Aufwand sind, zu berücksichtigen sind.

Folgendes Schema zeigt den Zusammenhang zwischen Buchhaltung und Kostenrechnung:



Aufgabe der Betriebsstatistik ist es, Elektrizitätswirtschaftliche Unterlagen für eine genaue Kostenträgerrechnung zu liefern.

Kostenartenrechnung. Der Begriff „Kostenart“ wird klar, wenn man die Frage stellt: „Was für Kosten sind entstanden?“ Es werden demnach die Kosten nach ihrem Charakter erfasst (z. B.: Löhne, Gehälter, Materialverbrauch ...). Soweit sich Kostenart mit zugehöriger Aufwandsart sachlich und zeitlich decken, ist eine Abgrenzung nicht nötig und die Aufwandszahlen können unverändert in die Kostenrechnung übernommen werden. Aufwand, der der Unternehmenssphäre und nicht der Betriebssphäre zuzurechnen ist, also nicht direkt der „Leistungserstellung“ dient, wird ausgedehnt, Kosten, die nicht Aufwand sind, werden dazugeschlagen. Zu letzteren sind im wesentlichen a) die kalkulatorischen Abschreibungen, b) die kalkulatorischen Zinsen, c) die kalkulatorischen Wagnisse zu zählen.

ad a) Unter Abschreibung ist die Verteilung des einmal getätigten Anschaffungs- oder Herstellungsaufwandes langlebiger Wirtschaftsgüter über die geschätzte Lebensdauer der Wirtschaftsgüter zu verstehen. Es leuchtet sofort ein, daß diese Aufwandsart, da sie von einem oft sehr schwer meßbaren Faktor (Lebensdauer) abhängt, ein beliebtes Instrument der Finanz- und Steuerpolitik darstellt. Ebenso ist es klar, daß die nach den genannten Gesichtspunkten gewählten Abschreibungssätze objektiv gesehen nicht Grundlage zur Ermittlung von Kosten sein können. Für die Kostenrechnung müssen daher „objektiv richtige“ Jahresprozentsätze gewählt werden, die nur die tatsächlich im Abrechnungszeitraum verursachte Wertminderung der betriebsnotwendigen Anlagenteile erfasst. Alle Anlagenteile, die nicht „betriebsbedingt“ sind, scheiden aus der Kostenrechnung aus.

Die deutsche Literatur fordert nun, daß sich die kalkulatorische Abschreibungsquote nicht nach dem Anschaffungswert, sondern nach dem Tageswert richte; dies in der richtigen Überlegung, daß bei steigenden Wiederbeschaffungswerten auch ein größerer Wertverzehr durch die Nutzung entsteht, der Betrieb jedoch substanzerhaltend sein muß. Diese Forderung bedingt jedoch, daß praktisch jedes Jahr der Tageswert der gesamten Anlagen ermittelt werden muß, was zu einer umfangreichen Arbeit führt. Die VDEW (Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke) schlägt, um dieser Arbeit aus dem Wege zu gehen, in ihrer Ausarbeitung „Kostenrechnung der Energie- und Wasserversorgungs-Unternehmen“, Frankfurt 1958, vor, den Tageswert auf Grund von Industrie-Indices zu ermitteln. Da einerseits solche Indices in der Schweiz derzeit nicht existieren, andererseits nur der Anschaffungswert genau bekannt ist, empfiehlt der Verfasser auch in der Kostenrechnung die Abschreibung von diesem Wert vorzunehmen oder im äußersten Fall etwa alle fünf Jahre auf Grund von Schätzungen die Anlagentageswerte global zu ermitteln. Wir sind jedoch der Meinung, daß, wenn man eine genaue Kostenrechnung aufzieht, aus betriebswirtschaftlichen Gründen die Abschreibung in der Kostenrechnung unbedingt vom Tageswert vorzunehmen ist.

ad b) Aus ähnlichen Gründen wie unter a) sind die effektiven Zinsen der Buchhaltung nicht brauchbar. Die Höhe der Zinsen ist ja von der Finanzierungsart abhängig, außerdem werden die im Betrieb arbeitenden Teile des Eigenkapitales nicht verzinst. Daher werden in der Kostenrechnung kalkulatorische Zinsen eingesetzt, die vom „betriebsnotwendigen Kapital“ berechnet werden. Das betriebsnotwendige Kapital errechnet sich aus dem betriebsnotwendigen Vermögen (Anlage- und Umlaufvermögen, soweit es dem Betriebszweck dient, ohne Rücksicht auf dessen juristische Zusammensetzung) abzüglich den zinsfreien Verbindlichkeiten. Richtigerweise müßte auch hier das Vermögen zu Tageswerten angesetzt werden.

Der kalkulatorische Zinssatz mißt sich an den jeweils üblichen und allgemein zur Anwendung kommenden Zinssätzen für Anleihen und wird etwas höher sein als dieser.

ad c) Jede wirtschaftliche Tätigkeit ist mit gewissen Risiken verbunden, die durch die „Wagniszuschläge“ (d. i. eine Art Risikoprämie) aufgefangen werden. Ihre Ursache ist mannigfaltiger Art; bei der hydraulischen Produktion tritt ein ganz spezieller Wagnisfaktor auf, der sich durch das Risiko der unterschiedlichen Wasserführung der Flüsse ergibt. Die Höhe des Wagniszuschlages könnte hier z. B. aus den wirklichen Verlusten einer Reihe von Jahren errechnet werden.

Kostenstellenrechnung. Der Begriff „Kostenstelle“ wird geklärt, wenn man fragt: „Wo sind Kosten entstanden?“ Dabei darf man die Unterteilung nicht rein örtlich verstehen. Die Abgrenzung ist auch nach Verantwortungsbereichen bzw. funktionellen und verrechnungstechnischen Gesichtspunkten erfolgt.

Zu unterscheiden ist in: a) Hauptkostenstellen, b) Allgemeine Kostenstellen, c) Hilfskostenstellen.

Während es sich bei den Hauptkostenstellen um die letztlich entscheidenden Kostenstellen handelt, in denen sämtliche Kosten zusammenlaufen und in die Kostenträgerrechnung übergehen, werden oftmals Hilfskostenstellen vorgeschaltet, um gewisse interessierende Einzelheiten herauszuschälen. (Es könnte z. B. durch Einführung von Hilfskostenstellen „Betrieb“ und „Instandhaltung“ Einblick in die Frage des Betriebes der Kraftwerke und Verteilungsnetze sowie deren Unterhalt gewonnen werden.) Die allgemeinen Kostenstellen dienen zur Erfassung der Kosten der allgemeinen Verwaltung, des Fahrzeugparks usw.

Die Kosten der allgemeinen Kostenstellen und der Hilfskostenstellen werden nach bestimmten festgelegten Schlüssel auf die Hauptkostenstellen umgelegt.

Die Kostenstellenrechnung dient vor allem der Betriebsüberwachung sowie der Kostenanalyse und -kontrolle und bildet den Ausgangspunkt der Kostenträgerrechnung.

Kostenträgerrechnung. Kostenträger sind die vom Betrieb hervorgebrachten Leistungen, für die Elektrizitätswirtschaft praktisch das kW und die kWh.

Nach der allgemeinen Theorie sollen die Kosten aus den Kostenstellen, welche direkt den Kostenträgern belastet werden können auch direkt verrechnet werden. In der Elektrizitätswirtschaft wird die Kostenträgerrechnung solange keine Schwierigkeiten bieten, als man die gesamten Kosten auf die gesamte Erzeugung bezieht, d. h. eine reine Divisionskalkulation durchführt. Umfangreiche Berechnungen werden jedoch erforderlich, wenn man mit der Kostenträgerrechnung weiter in die Tiefe geht und die Kosten z. B. für Sommer- und Winter-, Tages- und Spitzenenergie, etc. feststellen will.

Das Betriebsergebnis. Durch Gegenüberstellung der Kosten mit den für die Kostenrechnung aufbereiteten und abgegrenzten Erlösen, die sich mit denen der Buchhaltung meist nicht decken, bekommt man das Betriebsergebnis.

Es ist, da aus Kosten und Betriebserlös bestehend, das eigentlich ausschlaggebende Ergebnis, weil hier als Kosten der in einer Abrechnungsperiode wirklich auftretende Wertverzehr erfasst ist und diese Kosten dem wirklichen Betriebserlös ohne die betriebsfremden Erträge gegenübergestellt sind.

Schlußbemerkungen. Die Kostenrechnung als Mittel der Betriebsführung ist von großem Wert. Mit ihrer Hilfe können schon frühzeitig gewisse Entwicklungen gesehen werden, denen man dann rechtzeitig zuvorkommen kann. Es ist zu hoffen, daß auch in der Elektrizitätswirtschaft die Vorteile der Kostenrechnung erkannt werden, ohne die andere Industriezweige nicht mehr das Auslangen finden können.

Sti.

Mitteilungen des Verbandes der Elektrizitätswerke Österreichs

Unfallverhütungsplakat VEÖ 2 — Gefahren bei Grabarbeiten



In Anbetracht der immer stärkeren Heranziehung von Maschinen zu Bauarbeiten treten immer häufiger Beschädigungen an Kabeln auf. So wurden beispielsweise an Bau-

stellen im Versorgungsgebiet eines Elektrizitätswerkes innerhalb Jahresfrist in sieben Fällen Hochspannungskabel und in vier Fällen Niederspannungshauptkabel durch Bagger, Preßluftbohrer und Spitzhacken beschädigt. Oft genug schon haben Erdarbeiter oder Baggerführer, wenn sie ermahnt wurden, Sorgfältigkeit und Vorsicht zu üben, auf ihre Tätigkeit im Akkord sowie auf den Umstand, daß im Schadensfall sowieso die Versicherung zahlt, verwiesen. Abgesehen davon, daß nur die Kabelreparaturkosten, keineswegs aber der Produktionsausfall bezahlt wird, können als Folgen direkter oder auch indirekter Stromeinwirkungen gesundheitliche Schäden eintreten. Solche Unfälle können manchmal sogar einen tödlichen Ausgang nehmen.

Aus einer Anzahl bekannter Vorkommnisse gegenständlicher Art sei der nachstehend angeführte herausgegriffen.

In einer westdeutschen Stadt wurden im Zuge der Verbreiterung einer Straßenkreuzung Gräben zur Neuverlegung von Rohren und Kabeln ausgehoben. Ein Arbeiter traf mit einem kräftigen Hackenhieb ein seinen Graben durchquerendes Starkstromkabel. Durch den Kurzschluß entstand eine mehrere Meter lange Stichflamme, die in dem engen Schacht mit voller Wucht den Arbeiter traf und seine Kleider in Flammen setzte. Obwohl es durch Zudecken mit Erde gelang, die Flamme bald zu ersticken, und der Verletzte binnen kürzester Zeit in das nächstgelegene Krankenhaus gebracht werden konnte, ist er einige Stunden später seinen schweren Verletzungen erlegen.

Das zitierte Beispiel zeigt, daß als Folge von Kabelbeschädigungen nicht nur Stromausfälle, sondern auch Unfälle auftreten können. Vielleicht führt daher der Hinweis auf die drohende Unfallgefahr zur Verringerung der zur Zeit immer zahlreicher werdenden Kabelbeschädigungen. Wir haben deshalb ein Plakat herausgegeben, welches zum Stückpreis von S 0,60, zuzüglich Versandkosten, beim Verband der Elektrizitätswerke Österreichs, Wien IV, Brahmplatz Nr. 3 — Telefon 65 17 27 — bezogen werden kann.

Kk

Mitteilungen des Bundeslastverteilers

Die österreichische Elektrizitätsversorgung im April 1961

I. Gesamte Elektrizitätsversorgung (EVU, Industrie-Eigenanlagen, ÖBB)

Im April betrug die Summe aus der Erzeugung und der nicht verwerteten Energie bei den Laufkraftwerken der Elektrizitätsversorgungsunternehmen 666 GWh und übertraf damit den Wert des langjährigen Durchschnittes um 13%. Die gesamte hydraulische Erzeugung erreichte 1 100 GWh (Zunahme gegenüber April 1960: 16%), die kalorische Erzeugung blieb mit 265 GWh um 13% hinter dem Vergleichswert des Vorjahres zurück. Aus Erdgas wurden 99 GWh, aus Braunkohle 86 GWh, aus Heizöl 45 GWh, aus Koks- und Gichtgas 23 GWh, aus Steinkohle 2 GWh und aus sonstigen Brennstoffen 10 GWh erzeugt.

Die Einfuhr von 38 GWh war um 5 GWh kleiner als im April des Vorjahres und erfolgte aus Deutschland (12 GWh), aus der CSSR (16 GWh), aus der Schweiz (9 GWh) und aus Italien (1 GWh). Wird jener Import, der zum Zweck des Betriebes von Speicherpumpen durchgeführt wird, außer Betracht gelassen, ergibt sich eine Einfuhr von 28 GWh gegenüber 13 GWh im Vergleichsmonat 1960.

Die Ausfuhr von 293 GWh übertraf jene vom April des Vorjahres um 77 GWh und war nach Deutschland und Italien (287 GWh bzw. 6 GWh) gerichtet. Nach Abzug des aus der Pumpspeicherung stammenden Exportanteiles verbleibt

ein Export von 275 GWh gegenüber 186 GWh im April des Vorjahres.

Gegenüber April 1960 sind folgende Verbrauchszunahmen zu verzeichnen:

	Verbrauch		Zunahme gegenüber	
	April 1960	April 1961	April 1960	
	GWh	GWh	GWh	%
Verbrauch mit Ranshofen				
mit Pumpspeicherung	1 083	1 110	27	2,5
Verbrauch mit Ranshofen				
ohne Pumpspeicherung	1 046	1 073	27	2,6
Verbrauch ohne Ranshofen				
mit Pumpspeicherung	985	1 014	29	2,9
Verbrauch ohne Ranshofen				
ohne Pumpspeicherung	948	977	29	3,1

Die Deckung des gesamten Mehrverbrauches von 27 GWh und der Minderaufbringung der EVU von 6 GWh erfolgte durch die Industrie-Eigenanlagen und die österreichischen Bundesbahnen, die um 22 GWh und 11 GWh mehr aufbrachten als im April des Vorjahres. Das Kraftwerk der Hütte Linz war weder im Berichtsmonat noch im Vergleichsmonat des Vorjahres für die öffentliche Elektrizitätsversorgung eingesetzt.

Der Inhalt der Jahresspeicher entsprach am 30. April einem Arbeitsvermögen von 327 GWh oder einem Füllungsgrad von 32,2%. Zum gleichen Zeitpunkt des Vorjahres hatte das Arbeitsvermögen nur 142 GWh bei einem Füllungsgrad von 14,0% betragen.

Die Summenlinie der Belastungsabläufe im Bereich der Elektrizitätsversorgungsunternehmen und der Industrie-Eigenanlagen wies am 3. Mittwoch des Berichtsmonates einen Höchstwert von 1 894 MW (ohne Pumpspeicherung) auf.

II. Öffentliche Elektrizitätsversorgung (EVU einschließlich Industrie-Einspeisung)

Für die öffentliche Elektrizitätsversorgung wurden 974 GWh aus Wasserkraft (April 1960: 846 GWh) und 158 GWh (208 GWh) aus Wärmekraft erzeugt.

Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen führten 38 GWh (36 GWh) aus dem Ausland ein und exportierten 292 GWh (216 GWh). Nach Abzug des Strom austausches für die Pumpspeicherung ergibt sich eine Einfuhr von 28 GWh gegenüber 6 GWh im Vergleichsmonat des Vorjahres und eine Ausfuhr von 274 GWh gegenüber 186 GWh.

An die Österreichischen Bundesbahnen wurden 10 GWh über Umformer abgegeben.

Auf den Lagerplätzen der Dampfkraftwerke waren am Monatsletzten 564 093 t Kohle (SKB) und 23 498 t Heizöl

mit einem gesamten Arbeitsvermögen von 1 068 GWh gegenüber 411 246 t Kohle (SKB) und 27 433 t Heizöl mit einem Arbeitsvermögen von 813 GWh zum gleichen Zeitpunkt des Vorjahres vorrätig.

Im Bereich der öffentlichen Elektrizitätsversorgung hat der Verbrauch wie folgt zugenommen:

	Verbrauch Zunahme gegenüber			
	April 1960	April 1961	April 1960	%
	GWh	GWh	GWh	%
Verbrauch mit Ranshofen mit Pumpspeicherung	852	868	16	1,9
Verbrauch mit Ranshofen ohne Pumpspeicherung	815	831	16	2,0
Verbrauch ohne Ranshofen mit Pumpspeicherung	754	772	18	2,4
Verbrauch ohne Ranshofen ohne Pumpspeicherung	717	735	18	2,5

Der Maximalwert der Inlandbelastung am 3. Mittwoch des Berichtsmonates betrug 1 572 MW (ohne Pumpstromaufwand), um 7,2% mehr als die Höchstlast vom Vergleichstag des Vorjahres. Dieser Wert erhöht sich auf 7,9%, wenn die Leistungsabnahme des Aluminiumwerkes Ranshofen eliminiert wird.

I. Gesamte Elektrizitätsversorgung in Österreich*

Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU), Industrie-Eigenanlagen, Kraftwerke der Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB)
Angaben in GWh

Monat	Erzeugung								Import	Erzeugung und Import	Export	Inlandsverbr. einschl. sämtl. Verluste		
	EVU		Industrie- Eigenanlagen		ÖBB Wasser- kraft	Summe						Ins- gesamt	Ins- gesamt	ohne Pump- strom
	Wasser- kraft	Wärme- kraft	Wasser- kraft	Wärme- kraft		Wasser- kraft	Wärme- kraft							
1	2	3	4	5	6	7 = 2 + 4 + 6	8 = 3 + 5	9 = 7 + 8	10	11 = 9 + 10	12	13	13a	
1960														
Januar	510	417	55	180	27	592	597	1189	92	1281	73	1208	1155	
Februar ...	515	405	53	130	27	595	535	1130	91	1221	87	1134	1091	
März	766	252	76	113	33	875	365	1240	65	1305	134	1171	1122	
April	837	206	86	98	29	952	304	1256	43	1299	216	1083	1046	
1961														
Januar	659	407	59	148	37	755	555	1310	77	1387	100	1287	1261	
Februar ...	614	310	62	118	38	714	428	1142	65	1207	72	1135	1104	
März	803	252	84	128	43	930	380	1310	63	1373	159	1214	1183	
April	955	156	97	109	48	1100	265	1365	38	1403	293	1110	1073	

II. Öffentliche Elektrizitätsversorgung in Österreich*

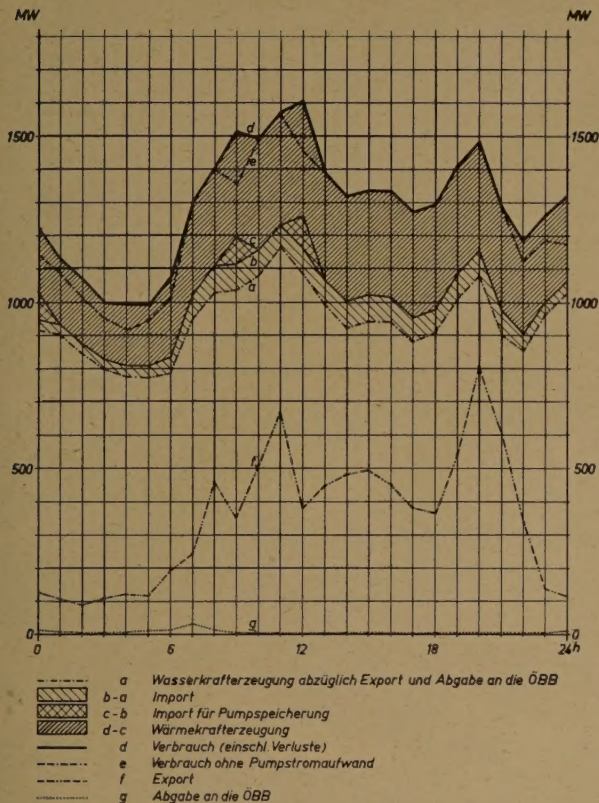
Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) einschl. Industrie-Einspeisung
Angaben in GWh

Monat	Erzeugung							Import	Erzeugung und Import	Export	Abgabe an ÖBB	Inlandsverbr. einschl. sämtl. Verluste	
	EVU		Industrie- Einspeisung		Summe							Ins- gesamt	ohne Pump- strom
	Wasser- kraft	Wärme- kraft	Wasser- kraft	Wärme- kraft	Wasser- kraft	Wärme- kraft	Ins- gesamt						
1	2	3	4	5	6 = 2 + 4	7 = 3 + 5	8 = 6 + 7	9	10 = 8 + 9	11	12	13	13a
1960													
Januar	510	417	5	44	515	461	976	81	1057	73	22	962	909
Februar ...	515	405	5	3	520	408	928	82	1010	87	21	902	859
März	766	252	8	1	774	253	1027	58	1085	134	22	929	880
April	837	206	9	2	846	208	1054	36	1090	216	22	852	815
1961													
Januar	659	407	4	11	663	418	1081	75	1156	100	21	1035	1009
Februar ...	614	310	6	5	620	315	935	63	998	72	15	911	880
März	803	252	11	2	814	254	1068	61	1129	159	18	952	921
April	955	156	19	2	974	158	1132	38	1170	292	10	868	831

* Richtigstellungen für 1961 vorbehalten.

Tagesdiagramm

der beanspruchten Leistung in Österreich
Mittwoch, den 19. IV. 1961
Öffentliche Elektrizitätsversorgung

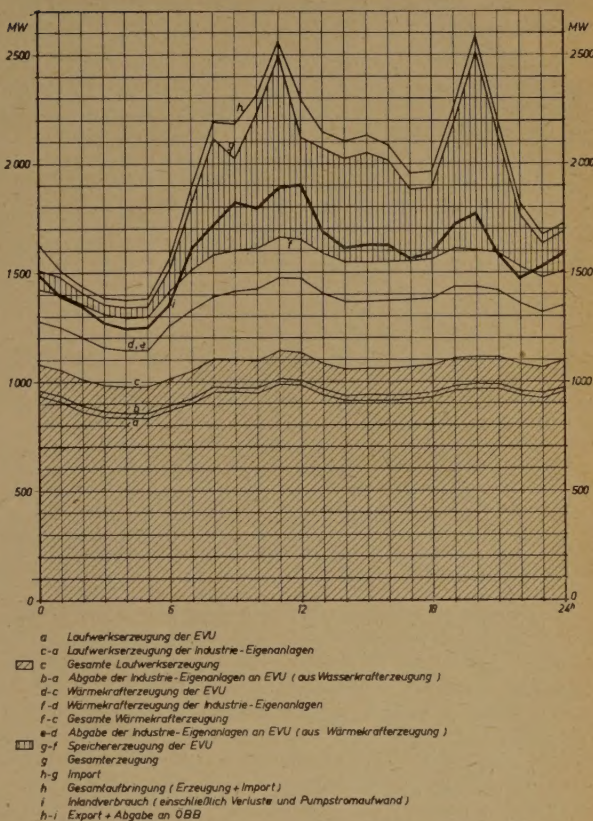


Stromerzeugung am 19. IV. 1961

Wasserkrafterzeugung (abzüglich Export und Abgabe an die ÖBB)	23,05 GWh
Import	1,75 "
Wärmekrafterzeugung	6,65 "
Verbrauch (einschl. Verluste und Pumpstromaufwand)	31,45 GWh
Export	9,48 GWh
Abgabe an die ÖBB	0,19 "
Gesamterzeugung und Import	41,12 GWh

Tagesdiagramm

der beanspruchten Leistung in Österreich
Mittwoch, den 19. IV. 1961
Elektrizitätsversorgungsunternehmen und Industrie-Eigenanlagen



Stromerzeugung am 19. IV. 1961

Laufwerkserzeugung der EVU	22,11 GWh
Laufwerkserzeugung der Industrie-Eigenanlagen	3,49 "
Wärmekrafterzeugung der EVU	6,58 "
Wärmekrafterzeugung der Industrie-Eigenanlagen	4,13 "
Speichererzeugung der EVU	10,07 "
Gesamterzeugung	46,38 GWh
Import	1,75 GWh
Export und Abgabe an die ÖBB	9,67 "
Verbrauch (einschl. Verluste und Pumpstromaufwand)	38,46 GWh

Buchbesprechungen

Ringbuch der Energiewirtschaft. Herausgegeben von der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) in Zusammenarbeit mit dem Verband der Deutschen Gas- und Wasserwerke (VGW).

- 12. Lieferung von 185 Seiten DIN A 5, DM 18,50.
- 13. Lieferung von 230 Seiten DIN A 5, DM 23,—.
- 14. Lieferung von 207 Seiten DIN A 5, DM 20,70.

Gesamtumfang 2 372 Seiten in 4 Bänden, DM 271,05. Frankfurt/Main: Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke m. b. H.

Die 12., 13. und 14. Lieferung zum Ringbuch der Energiewirtschaft bringen Beiträge zu den Abschnitten „Betriebsfernmeldewesen“, „Elektrizitätsverteilung“, „Elektrizitätslieferung und -verrechnung“, „Preiswesen“, „Versicherungswesen“ und „Begriffsbestimmungen“ sowie neue Zahlenwerte für Elektrizitätserzeugung und -verbrauch (Haushaltsstromverbrauch, Anteile des Industrie- und Haushaltstromverbrauchs am Gesamtverbrauch, Verbrauch je Einwohner in Städten über 50 000 Einwohner), Gaserzeugung und -verbrauch, Gasverteilung und Gasanwendung, ferner neue Beiträge zu den Abschnitten „Energiewirtschaftsrecht“ (Gesetz betreffend elektrische Maßeinheiten, Verordnung über Beglaubigungspflicht von Meßgeräten für Elektrizität, Richtlinien der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, Auszüge aus der Eichordnung, Eichgebührenordnung) und „Behörden“.

Die Lieferungen umfassen auch die erforderlichen Ergänzungen der Inhaltsübersichten und eine neue Sammelmappe IV.

K. SELDEN, Wien

Krankheiten elektrischer Maschinen, Transformatoren und Apparate. Ursachen und Folgen, Behebung und Verhütung. Bearbeitet von zahlreichen Fachleuten. Herausgegeben von R. SPIESER unter Mitwirkung von F. GRÜTTER. Zweite, neubearbeitete Auflage. XV und 376 S. mit 264 Abb. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer-Verlag. 1960. Geb. DM 48,—.

Der Inhalt des Buches, das nunmehr in einer neuen Bearbeitung vorliegt, die erste Auflage erschien im Jahre 1932, gliedert sich in drei Abschnitte, und zwar Krankheiten elektrischer Maschinen, Krankheiten von Transformatoren und von Apparaten. Der erste Abschnitt, der mit 193 Seiten ungefähr das halbe Buch umfaßt, behandelt bei Maschinen die Übererwärmung, Fehler und Schäden bei Wicklungen und beim Blechpaket, sehr ausführlich und vollständig Fehler bei Bürsten, Schleifringen und Kommutatoren, ebenso vollständig den mechanischen Lauf und das Auswuchten, und schließlich Lagerstörungen. Im weiteren werden Leerlauf-, Einzel- und Parallelbetriebsstörungen bei Generatoren, Störungen bei Einankerumformern und beim Anlauf von Motoren, im Betrieb von Motoren und schließlich mit Hinweisen Brandschutz und Brandlöschung, Wartung und Reinigung behandelt.

Der Abschnitt über Transformatoren mit 48 Seiten behandelt ebenfalls die Übererwärmung, ferner Krankheiten des Eisenkernes, der Wicklungsisolierung, und ausführlich Isolieröle und nicht brennbare Isolierflüssigkeiten, schließlich die Störungen bei den Kühlsystemen.

Der dritte Abschnitt mit 129 Seiten behandelt Fehler und Krankheiten bei Apparaten, und zwar werden nach allgemeinen Hinweisen über Störungen bei Magnetspulen und Kontakten zunächst die verschiedenen Bauarten der Leistungsschalter behandelt, und im weiteren die wichtigsten Fehlermöglichkeiten bei Meßinstrumenten und Meßwandlern, bei Anlaß-, Regel- und Steuerapparaten, ferner Schutzrelais, Schutzsysteme, Anlaß- und Regeleinrichtungen und schließlich Hinweise über allgemeine Störungsursachen in Anlagen und Richtlinien für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.

Die Bearbeiter der einzelnen Abschnitte sind namhafte Fachleute, hauptsächlich von Schweizer Großfirmen; trotzdem ist es den Herausgebern gelungen, eine durchaus einheitliche Gestaltung des Inhaltes des Buches zu erreichen. Im Vorwort des Buches wird der Gedanke ausgesprochen, daß es heute eine Hauptaufgabe der Veröffentlichungen sein sollte, die Erfahrungen der Praxis an die junge Generation weiterzugeben. Das Buch, das eine Fülle von Erfahrungen vermittelt, die in erster Linie nur in der Praxis erworben werden können, entspricht diesem Leitgedanken in ganz ausgezeichnete Weise. Es kann jedem jungen Kollegen, der im Prüffeld, in der Montage oder im Betrieb tätig ist, zum Studium angelegentlichst empfohlen werden und sollte in keiner einschlägigen Handbücherei, sei es die eines Prüffeldes, einer Montageabteilung oder eines Elektrobetriebes, fehlen.

R. STIX, Wien

Erscheinungen der Verlagsgesellschaft m. b. H. B. G. Teubner in Stuttgart.

In Ergänzung einer Mitteilung in einer vorangegangenen Buchbesprechung in dieser Zeitschrift ist zu bemerken: Die Reihe I des „Leitfadens der Elektrotechnik“ von Moeller wurde nicht abgeschlossen und die Veröffentlichung einer zweiten Reihe begonnen. Es werden vielmehr beide Reihen nebeneinander geführt und fortgesetzt. Reihe I behandelt Grundzüge, Reihe II Darstellungen der Elektrotechnik.

DIE SCHRIFTLEITUNG

Empfehlungen für Schrauben im Bereich hoher Temperaturen. Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke m. b. H. (VVEW), Frankfurt a. M. DIN A 5, 24 S., kart. DM 2,80.

Der Arbeitskreis „Turbine“ im VDEW-Sonderausschuß „Dampfturbinen“, an dem Hersteller und Betreiber von Dampfturbinen beteiligt sind, hat aufgetretene Schäden an Schrauben im Heißdampfbereich von Dampfturbinen studiert und die Empfehlungen ausgearbeitet. Die Broschüre enthält auch einige Beispiele von Schraubenbrüchen und deren Beurteilung. Die Erfüllung der ausgearbeiteten Ratschläge kann bestens empfohlen werden.

DIE SCHRIFTLEITUNG

Technische Richtlinien für die Spiraldruckmessung in Wasserkraftanlagen. Herausgegeben von der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke e. V. (VDEW).

In Ergänzung der Besprechung im Heft 4/1961 sei nachgetragen, daß diese Richtlinien (DIN A 5, 56 Seiten, mit 11 Abb. und Diagrammen) in der Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke m. b. H. (VVEW) in Frankfurt a. M. erschienen sind und dort zum Preise von DM 4,50 bezogen werden können.

DIE SCHRIFTLEITUNG

Werkstoffe für die Elektrotechnik. Von Dr. WERNER TIEDEMANN. Band I: Metallische Werkstoffe. 2., verb. Auflage, 233 Seiten mit 140 Bildern und 24 Tabellen. Leipzig: Fachbuchverlag. 1960. DM 12,80.

Das Buch gibt eine gute Einführung in das umfangreiche Stoffgebiet der Metallkunde, der Kristallgefüge und der Legierungsbildung. Nach Darlegung der allgemeinen Grundlagen und Grundgesetze der Metallkunde sowie der Gewinnungsmethoden werden das Verhalten und die Eigenschaften der einzelnen Metalle und die Bearbeitungsverfahren besprochen. Verhältnismäßig breiter Raum wird dem Stahl gewidmet. In eigenen Abschnitten werden die Hochvakuumstoffe und die Pulvermetallurgie behandelt. Die fallweise eingestreuten Bemerkungen über Einsparung von zu knappen Metallen sind jedoch etwas zu einseitig auf die Verhältnisse in der Deutschen Demokratischen Republik abgestellt. Das Werk ist hauptsächlich als Lehrbuch für technische Fachschulen vorgesehen, ist aber auch für den Praktiker als Einführung in das Gebiet der Metalle und als Nachschlagewerk zur allgemeinen Orientierung gut zu gebrauchen.

J. GERSTBACH, Wien

Personalnachrichten

Verleihung der Goldenen Ehrennadel des Österreichischen Wasserwirtschaftsverbandes

Gelegentlich der Tagung des Österr. Wasserwirtschaftsverbandes in Bregenz vom 6. bis 8. Juni überreichte der Präsident dieses Verbandes, Baurat h. c. G. BEURLE, die Goldene Ehrennadel des ÖWWV für Verdienste um die österreichische Wasserwirtschaft an die Herren

Dr. h. c. ANTON AMANN, Generaldirektor der Vorarlberger Illwerke A. G., und

Professor DDr. OSKAR VAS, Generaldirektorstellvertreter der Verbundgesellschaft.

Generaldirektor Dr. h. c. Anton Amann ist am Ausbau der Illkraftwerke seit dem Bestehen der Vorarlberger Illwerke A. G. maßgeblich beteiligt.

Professor Dr. techn. Dr.-Ing. E. h. Oskar Vas hat den Österr. Wasserwirtschaftsverband ins Leben gerufen, dessen Ausgestaltung nach Kriegsende nach seiner Initiative erfolgte. Als Vorstandsmitglied der Verbundgesellschaft hat Generaldirektorstellvertreter DDr. Vas den Wasserkraftausbau des Verbundkonzerns entscheidend beeinflusst.

DAG
DANUBIA
ZÄHLER



Zweitartzähler,
Maximumzähler,
Blindverbrauchszähler,
Spezialzähler.

Darüber hinaus erzeugt die DANUBIA A. G.
elektrische Schaltuhren für sämtliche Zwecke.
Bild 4 zeigt eine solche elektrische Schaltuhr,
dreipolig, für die gleichzeitige Schaltung von zwei
Stromkreisen.

Weiters werden noch Schaltuhren für astrono-
mische Zeitverstellung und mit Wochenscheibe
hergestellt, schließlich auch Spezialschaltuhren für
Maximumzähler. Sie sind von hoher Präzision und
großer Schalte-

Die auf die

Danubia A. G.

WIEN XIX,

GRAND-HOTEL PANHANS

(SEMMERING 1040 m)

Modernst ausgestattetes Haus mit neuen Appartements, Gesellschaftsräumen, Wintergarten, Liegeterrassen, Bar, Hotelkino, Garagen

Schwechater Bierstuben (bürgerl. Restaurant)

Panhans-Weindiele, täglich Stimmungs- und Tanzmusik

Temperiertes Alpenstrandbad (im Sommer)

Maurisches Sprudelschwimmbad (im Winter)

Panhans-Gäste-Reiten

Panhans-Tennisplatz, resp. Eislaufplatz

Sessellift auf den Sonnwendstein, Hirschenkogel und Stuhleck ganzjährig in Betrieb

Tagespension, Wochenarrangements, Sonderarrangements für Tagungen und Veranstaltungen

GRAND-HOTEL PANHANS, Semmering: 02664/366—369, 485 • Fernschreiber: 01/676



OKA

**OBERÖSTERREICHISCHE KRAFTWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT**
LINZ/DONAU • BAHNHOFSTRASSE 6

**DAS STROMVERSORGUNGSUNTERNEHMEN
DES LANDES OBERÖSTERREICH**